



**PROGRAMA DE ESTUDIO**  
**CIENCIAS NATURALES**  
**EDUCACIÓN PARA PERSONAS JÓVENES Y**  
**ADULTAS**

FORMACIÓN DIFERENCIADA HUMANISTA- CIENTIFICA

Nivel 2 de Educación Básica

UCE-MINEDUC  
Marzo 2022

Programa de Estudio Ciencias Naturales para Educación de Personas Jóvenes y Adultas  
Nivel 2 de Educación Básica  
**Aprobado por el Consejo Nacional de Educación mediante el Acuerdo N°019/2022**

Equipo de Desarrollo Curricular  
Unidad de Currículum y Evaluación  
Ministerio de Educación 2022

#### IMPORTANTE

En el presente documento, se utilizan de manera inclusiva términos como “el docente”, “el estudiante”, “el niño”, “el compañero” y sus respectivos plurales (así como otras palabras equivalentes en el contexto educativo) para referirse a hombres y mujeres.

Esta opción obedece a que no existe acuerdo universal respecto de cómo aludir conjuntamente a ambos sexos en el idioma español, salvo usando “o/a”, “los/las” y otras similares, y ese tipo de fórmulas supone una saturación gráfica que puede dificultar la comprensión de la lectura

# ÍNDICE

<b>PRESENTACIÓN</b> .....	<b>5</b>
<b>NOCIONES BÁSICAS</b> .....	<b>6</b>
<b>CONSIDERACIONES GENERALES</b> .....	<b>12</b>
<b>ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS PROGRAMAS DE ESTUDIO EPJA</b> .....	<b>16</b>
<b>PRESENTACIÓN CIENCIAS NATURALES</b> .....	<b>26</b>
PROPÓSITOS FORMATIVOS.....	26
ENFOQUE DE LA ASIGNATURA .....	26
ESTRUCTURA CURRICULAR CIENCIAS NATURALES .....	28
ORIENTACIONES PARA EL DOCENTE.....	31
<b>VISIÓN PANORÁMICA MÓDULOS DEL NIVEL</b> .....	<b>34</b>
<b>VISIÓN PANORÁMICA OBJETIVOS DE APRENDIZAJE Y CONOCIMIENTOS ESENCIALES</b> .....	<b>35</b>
<b>MÓDULOS ELECTIVOS</b> .....	<b>38</b>
<b>MÓDULO OBLIGATORIO 1</b> .....	<b>39</b>
PROPÓSITO DEL MÓDULO OBLIGATORIO 1 .....	40
RUTA DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO OBLIGATORIO 1: .....	41
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 1. ....	42
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 2 .....	51
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 3 .....	59
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 4.....	68
<b>MÓDULO OBLIGATORIO 2</b> .....	<b>75</b>
VISIÓN PANORÁMICA .....	75
PROPÓSITO DEL MÓDULO OBLIGATORIO 2 .....	76
RUTA DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO OBLIGATORIO 2: .....	77
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 1 .....	78
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 2. ....	86
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 3 .....	91
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 4 .....	97
<b>MÓDULO OBLIGATORIO 3</b> .....	<b>103</b>
VISIÓN PANORÁMICA .....	103
PROPÓSITO MÓDULO OBLIGATORIO 3 .....	104
RUTA DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO OBLIGATORIO 3:.....	105
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 1 .....	106
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 2 .....	117

ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 3 .....	125
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 4 .....	133
<b>MÓDULO OBLIGATORIO 4 .....</b>	<b>140</b>
VISIÓN PANORÁMICA .....	140
PROPÓSITO MÓDULO OBLIGATORIO 4 .....	141
RUTA DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO 4:.....	142
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 1 .....	143
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 2 .....	149
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 3 .....	157
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 4 .....	164
<b>MÓDULOS ELECTIVOS CIENCIAS NATURALES .....</b>	<b>172</b>
<b>MÓDULO ELECTIVO 3 “RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS” .....</b>	<b>173</b>
VISIÓN PANORÁMICA .....	173
<b>MÓDULO ELECTIVO 4 “APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS” .....</b>	<b>187</b>
VISIÓN PANORÁMICA .....	187
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>194</b>

## Presentación

Las Bases Curriculares para EPJA establecen Objetivos de Aprendizaje (OA) de habilidades y actitudes que se integran con conocimientos esenciales para la comprensión de grandes ideas consideradas relevantes en cada asignatura. El presente Programa de estudio es una propuesta de organización curricular que define y desarrolla actividades de desempeño para que los estudiantes construyan los aprendizajes establecidos para cada nivel de enseñanza.

Al Ministerio de Educación le corresponde la tarea de elaborar Programas de estudio que orienten la implementación de las Bases Curriculares para aquellos establecimientos que no han optado por la elaboración de programas propios. Estos programas constituyen un complemento coherente y alineado con las Bases Curriculares y son una herramienta para apoyar a los docentes en el logro de los Objetivos de Aprendizaje y propósitos formativos declarados en cada asignatura y nivel.

Los Programas de estudio constituyen una propuesta que los establecimientos pueden implementar, o ser un referente para aquellos establecimientos que deseen elaborar Programas de estudio propios. En este sentido, responden a las múltiples realidades educativas que se derivan de los distintos contextos en los cuales se imparte la modalidad, y que dan origen a una diversidad de aproximaciones didácticas, metodológicas y organizacionales, que se expresan en el desarrollo de distintos proyectos educativos, todos válidos mientras permitan el logro de los Objetivos de Aprendizaje.

Los Programas de estudio proponen al docente una organización de los Objetivos de Aprendizaje, conocimientos esenciales y grandes ideas de acuerdo con el tiempo disponible dentro del año escolar, y constituyen una orientación acerca de cómo desarrollar una comprensión profunda y significativa. Se trata de una estimación temporal aproximada y de carácter propositivo y que, por tanto, puede ser adaptada por los docentes de acuerdo a la realidad de sus estudiantes y de su establecimiento.

Para apoyar la implementación de las Bases, los Programas proporcionan orientaciones disciplinares, didácticas y criterios de evaluación formativa que pueden utilizarse como apoyo para las actividades de desempeño sugeridas. Las actividades de desempeño son actividades que permiten a los estudiantes poner en “uso” el conocimiento esencial; para esto, aplican los procedimientos que definen a las habilidades y actitudes declaradas en los Objetivos de aprendizaje. Las actividades de desempeño, en consecuencia, permiten construir aprendizajes y recoger evidencias de comprensión. Estas actividades se enriquecen con recomendaciones de recursos didácticos complementarios y bibliografía para profesores y estudiantes; se enmarcan en un modelo pedagógico cuyo enfoque es el de la comprensión, lo que implica establecer conexiones desde la experiencia del estudiante, al interior de cada disciplina y también con otras áreas del conocimiento. Las actividades de desempeño de los Programas ilustran un modelo para que cada docente, en su establecimiento, pueda construir nuevas actividades acordes con las diversas realidades.

# Nociones básicas

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE HABILIDADES Y ACTITUDES NUCLEARES

Los Objetivos de Aprendizaje definen los aprendizajes terminales esperables para una asignatura determinada en cada nivel escolar, y evidencian de forma clara y precisa cuál es el aprendizaje que el estudiante debe lograr. Los Objetivos de Aprendizaje de estas Bases Curriculares refieren a las habilidades y actitudes fundamentales de cada asignatura, y se constituyen en el núcleo del aprendizaje.

Las habilidades son definidas como procesos estratégicos centrales para realizar tareas y para solucionar problemas con precisión y adaptabilidad. Favorecen la transferencia educativa, es decir, la capacidad para utilizar el conocimiento y aplicarlo a nuevos contextos.

Las actitudes, por su parte, son disposiciones frente a objetos, ideas o personas, que incluyen componentes afectivos, cognitivos y valorativos, y que inclinan a las personas a determinados tipos de acciones. Las actitudes que conforman los OA refieren a los cuatro ámbitos del marco de Habilidades para el siglo XXI, y su inclusión responde a criterios de pertinencia para ser trabajadas integradamente con las habilidades. En los niveles de Básica, se prioriza el desarrollo de actitudes que fomentan la autonomía y la proactividad, y en los niveles de Media actitudes que fomentan la responsabilidad personal y social de los estudiantes.

Las actitudes y las habilidades se integran en la construcción de los Objetivos de Aprendizaje nucleares, lo que evidencia su interdependencia y su importancia para una formación integral, que permita a los estudiantes contar con una combinación de valores, disposiciones, habilidades y conocimientos para enfrentar los desafíos del futuro<sup>1</sup>.

## CONOCIMIENTOS ESENCIALES

Los conocimientos esenciales refieren a una red conceptual coherente y rica en conexiones, que permite construir la comprensión sobre los fenómenos y el mundo. El conocimiento entendido como comprensión, permite a los estudiantes refinar, transformar o reemplazar ideas preexistentes que han adquirido en su experiencia vital y cotidiana, y moverse con flexibilidad entre visiones generales y detalles, generalizaciones y ejemplos sobre los fenómenos que estudian.

Los conocimientos esenciales son prioritarios e imprescindibles, pues constituyen una base que permite avanzar de manera progresiva en el aprendizaje de cada asignatura, y construir nuevos conocimientos.

---

<sup>1</sup> OECD (2020). Op. Cit., pág. 5.

## PROPÓSITO FORMATIVO

Los propósitos formativos de cada asignatura definen las finalidades educativas que se busca desarrollar a partir de los Objetivos de Aprendizaje y conocimientos esenciales en cada nivel. Entregan el para qué del aprendizaje y buscan evidenciar cómo cada asignatura contribuye al logro de los Objetivos generales de la Educación Media, definidos en la Ley General de Educación.

En estas Bases Curriculares, las grandes ideas operan como propósito formativo de cada nivel, orientando la comprensión y la articulación de los Objetivos de Aprendizaje y los conocimientos esenciales.

## ENFOQUE DE LA ASIGNATURA

Explican los principales principios, teorías y conceptos disciplinares desde los cuales se han construido los aprendizajes de la asignatura. Se presenta una visión actualizada de dichos elementos de acuerdo con el desarrollo de las disciplinas. En el enfoque de la asignatura se explicitan también los énfasis teóricos y perspectivas disciplinares desde las cuales se espera que los docentes y estudiantes aborden los conocimientos, habilidades y actitudes incluidos en los Objetivos de Aprendizaje. Asimismo, en esta sección se explican los enfoques didácticos que permiten orientar la implementación de la asignatura en el aula. Esto último se sustenta en los conceptos, teorías y principios pedagógicos de la enseñanza de cada disciplina.

## HABILIDADES Y ACTITUDES PARA EL SIGLO XXI

La existencia y el uso de la tecnología en el mundo global, multicultural y en constante cambio ha determinado nuevos modos de acceso al conocimiento, de aplicación de los aprendizajes y de participación en la sociedad. Estas necesidades exigen competencias particulares, identificadas internacionalmente como Habilidades del siglo XXI, y responden a los diversos requerimientos del mundo actual, como el aprendizaje de nuevas maneras de pensar, de aprender, de relacionarse con los demás, de comunicarse, de usar la tecnología, de trabajar, de participar en la sociedad, de desarrollarse como persona y de desarrollar la creatividad, entre otros<sup>2</sup>.

Las Habilidades para el siglo XXI corresponden al foco formativo central que propende a la formación integral de los estudiantes. Corresponden a un marco de habilidades y actitudes transversales a todas las asignaturas y a partir de las cuales cada una define sus propios aprendizajes disciplinares. Se presentan organizadas en torno a cuatro ámbitos: Maneras de pensar, Maneras de trabajar, Herramientas para trabajar y Maneras de vivir en el mundo.

---

<sup>2</sup>El conjunto de habilidades seleccionadas para las Bases Curriculares de EPJA corresponden a una adaptación de distintos modelos (Binkley et al., 2012; Fadel et al., 2016). Se han organizado en cuatro categorías: Maneras de pensar, Maneras de trabajar, Herramientas para trabajar y Maneras de vivir en el mundo.

## MANERAS DE PENSAR

### Desarrollo de la creatividad y la innovación

Las personas creativas poseen habilidades de pensamiento divergente, producción de ideas, fluidez, flexibilidad y originalidad. El pensamiento creativo implica abrirse a diferentes ideas, perspectivas y puntos de vista, ya sea en la exploración personal o en el trabajo en equipo. La enseñanza para la creatividad implica asumir que el pensamiento creativo puede desarrollarse en todas las instancias de aprendizaje y en varios niveles: imitación, variación, combinación, transformación y creación original. Por ello, es importante que los docentes consideren que, para lograr la creación original, es necesario haber desarrollado varias habilidades y que la creatividad también puede enseñarse mediante actividades más acotadas según los diferentes niveles.

### Desarrollo del pensamiento crítico

El pensamiento crítico permite discriminar entre informaciones, declaraciones o argumentos, evaluando su contenido y pertinencia. Permite cuestionar la información, tomar decisiones y emitir juicios, como asimismo reflexionar críticamente acerca de diferentes puntos de vista, tanto de los propios como de los demás, ya sea para defenderlos o contradecirlos sobre la base de evidencias. Contribuye así, además, a la autorreflexión y corrección de errores, y favorece la capacidad de estar abierto a los cambios y de tomar decisiones razonadas. El principal desafío en la enseñanza del pensamiento crítico es la aplicación exitosa de estas habilidades en contextos diferentes de aquellos en que fueron aprendidas.

### Desarrollo de la metacognición

Corresponde al concepto de “aprender a aprender”. Se refiere a ser consciente del propio aprendizaje y de los procesos para lograrlo, lo que permite autogestionarlo con autonomía, adaptabilidad y flexibilidad. El proceso de pensar acerca del pensar involucra la reflexión propia sobre la posición actual, fijar los objetivos a futuro, diseñar acciones y estrategias potenciales, monitorear el proceso de aprendizaje y evaluar los resultados. Incluye tanto el conocimiento que se tiene sobre uno mismo como estudiante o pensador, como los factores que influyen en el rendimiento. La reflexión acerca del propio aprendizaje favorece su comunicación, por una parte, y la toma de conciencia de las propias capacidades y debilidades, por otra. Desde esta perspectiva, desarrolla la autoestima, la disciplina, la capacidad de perseverar y la tolerancia a la frustración.

### Desarrollo de Actitudes

- Pensar con perseverancia y proactividad para encontrar soluciones innovadoras a los problemas.
- Pensar con apertura a distintas perspectivas y contextos, asumiendo riesgos y responsabilidades.
- Pensar con consciencia, reconociendo que los errores ofrecen oportunidades para el aprendizaje.
- Pensar con flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias.
- Pensar con reflexión propia y autonomía para gestionar el propio aprendizaje, identificando capacidades, fortalezas y aspectos por mejorar.
- Pensar con consciencia de que los aprendizajes se desarrollan a lo largo de la vida y enriquecen la experiencia.
- Pensar con apertura hacia otros para valorar la comunicación como una forma de relacionarse con diversas personas y culturas, compartiendo ideas que favorezcan el desarrollo de la vida en sociedad.



## MANERAS DE TRABAJAR

### Desarrollo de la comunicación

La comunicación, ya sea escrita, oral o multimodal, requiere generar estrategias y herramientas que se adecuen a diversas situaciones, propósitos y contextos socioculturales, con el fin de transmitir lo que se desea de manera efectiva. La comunicación permite desarrollar la empatía, la autoconfianza, la valoración de la interculturalidad, así como la adaptabilidad, la creatividad y el rechazo a la discriminación.

### Desarrollo de la colaboración

La colaboración entre personas con diferentes habilidades y perspectivas faculta al grupo para tomar mejores decisiones que las que se tomarían individualmente. Además, el trabajo colaborativo entre pares determina nuevas formas de aprender y de evaluarse a sí mismo y a los demás, lo que permite visibilizar los modos en que se aprende; esto conlleva nuevas maneras de relacionarse en torno al aprendizaje.

La colaboración implica, a su vez, actitudes clave para el aprendizaje en el siglo XXI, como la responsabilidad, la perseverancia, la apertura de mente hacia lo distinto, la aceptación y valoración de las diferencias, la autoestima, la tolerancia a la frustración, el liderazgo y la empatía.

### Desarrollo de Actitudes

- Trabajar colaborativamente en la generación, desarrollo y gestión de proyectos y la resolución de problemas, integrando las diferentes ideas y puntos de vista.
- Trabajar con responsabilidad y liderazgo en la realización de las tareas colaborativas y en función del logro de metas comunes.
- Trabajar con empatía y respeto en el contexto de la diversidad, eliminando toda expresión de prejuicio y discriminación.
- Trabajar con autonomía y proactividad en trabajos colaborativos e individuales para llevar a cabo eficazmente proyectos de diversa índole.

## HERRAMIENTAS PARA TRABAJAR

### Desarrollo de la alfabetización digital

Promueve el desarrollo del pensamiento computacional, la autonomía y el trabajo en equipo, la creatividad, la participación en redes de diversa índole, y el interés por ampliar los propios intereses y horizontes culturales, por medio del uso responsable de la tecnología para hacer frente a nuevos desafíos, como la ciberseguridad y el autocuidado. La utilización de la tecnología como herramienta de trabajo implica dominar las posibilidades que ofrece, como asimismo darle un uso creativo e innovador que, a la vez, promueva el pensamiento crítico. A partir de esto, la alfabetización digital apunta también a la resolución de problemas en el marco de la cultura digital que caracteriza al siglo XXI, aprovechando las herramientas que nos da la programación, el pensamiento computacional, la robótica e internet, entre otros, para

desarrollar habilidades que permitan crear contenidos digitales, informarnos a partir de la tecnología y vincularnos con los demás utilizando la tecnología.

### **Desarrollo del uso de la información**

Dice relación con la eficacia y eficiencia en la búsqueda, el acceso, el procesamiento, la clasificación, la integración, la gestión, la evaluación crítica, el uso creativo y ético, y la comunicación, de la información. Implica formular preguntas, indagar y generar estrategias para seleccionar, organizar y comunicar la información. Tiene además siempre en cuenta tanto los aspectos éticos y legales que la regulan, como el respeto a los demás y a su privacidad. Promueve también el acceso, uso responsable, aplicación eficaz y evaluación crítica de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), y su uso creativo de acuerdo con distintos propósitos, atendiendo a las características y convenciones de diversos contextos multiculturales.

### **Desarrollo de Actitudes**

- Aprovechar las herramientas disponibles para aprender y resolver problemas.
- Interesarse por las posibilidades que ofrece la tecnología para el desarrollo intelectual, personal y social del individuo.
- Valorar las TIC como una oportunidad para informarse, investigar, socializar, comunicarse y participar como ciudadano.
- Actuar responsablemente al gestionar el tiempo para llevar a cabo eficazmente los proyectos personales, académicos y laborales.
- Actuar de acuerdo con los principios de la ética en el uso de la información y de la tecnología, respetando la propiedad intelectual y la privacidad de las personas.

## **MANERAS DE VIVIR EN EL MUNDO**

### **Desarrollo de la ciudadanía local y global**

La ciudadanía se refiere a la participación del individuo en su contexto desde una perspectiva política, social, territorial, cultural, económica, medioambiental, entre otras dimensiones. Por ello, es necesaria la interacción eficaz con las instituciones públicas y la participación en iniciativas que apoyen la cohesión social. La participación también implica reflexionar y tener un juicio crítico acerca de los mensajes de los medios de comunicación masiva, de modo de adoptar una postura razonada ante ellos. La conciencia de ser ciudadano promueve el sentido de pertenencia y la valoración y ejercicio de los principios democráticos, como los derechos humanos y la igualdad, así como asumir sus responsabilidades como tal. En este sentido, el respeto a los demás, a su privacidad, y a las diferencias valóricas, religiosas y étnicas cobra gran relevancia; se relaciona directamente con una actitud empática, de mentalidad abierta y de adaptabilidad.

### **Desarrollo del plan de vida y carrera**

La construcción y consolidación de un proyecto de vida y de una carrera, oficio u ocupación, requiere la capacidad de adaptarse a los cambios para poder desenvolverse en distintos roles y contextos. Para el logro de objetivos personales, es necesario establecer metas, crear estrategias para conseguirlas, desarrollar la autogestión, actuar con iniciativa y compromiso, ser autónomo para ampliar los aprendizajes, ser autocrítico, reflexionar críticamente y estar dispuesto a integrar las retroalimentaciones recibidas. Por otra parte, para lograr estas metas se requiere interactuar con los demás de manera flexible, con la capacidad de trabajar en equipo y negociar para la búsqueda de soluciones. Esto permite el desarrollo de liderazgo, responsabilidad, ejercicio ético del poder y el respeto a las diferencias en ideas y valores.

### **Desarrollo de responsabilidad personal y social**

La responsabilidad personal y social se interrelacionan constantemente. En lo personal, el respeto por los demás y el rechazo a la discriminación, la conciencia acerca de la propia cultura y las relaciones de esta con las del mundo, el compromiso con la propia vida y el contexto inmediato, y el control de la agresión, la violencia y la autodestrucción permiten que las personas se desarrollen de una manera integral. Por otra parte, el compromiso con la propia persona se traduce, a su vez, en una manera sana y activa de relacionarse con los demás, generando confianza en los otros y comunicándose de una manera asertiva, empática, libre de prejuicios, que acepte los distintos puntos de vista y contribuyendo a mejorar la sociedad en la que vive. Estas habilidades apuntan a ser consciente de sí mismo y de los otros, y realizar acciones concretas que den cuenta de la responsabilidad que tiene el individuo con su vida y con su entorno.

### **Desarrollo de Actitudes**

- Perseverar en torno a metas con miras a la construcción de proyectos de vida y al aporte a la sociedad y al país con autodeterminación, autoconfianza y respeto por uno mismo y por los demás.
- Participar asumiendo posturas razonadas en distintos ámbitos: cultural, social, político, medioambiental, entre otros.
- Tomar decisiones razonadas y que contribuyan al bien común, respetando los derechos humanos, la diversidad y la multiculturalidad.
- Actuar con honestidad, responsabilizándose por las propias acciones y decisiones con conciencia de las implicancias que estas tienen sobre uno mismo y los otros.

# Consideraciones generales

Las consideraciones que se presentan a continuación son relevantes para una óptima implementación de los Programas de Estudio, se vinculan estrechamente con los enfoques curriculares, y permiten abordar de mejor manera los Objetivos de Aprendizaje de las Bases Curriculares.

## El estudiante de Educación para Jóvenes y Adultos

### PERFIL DE EGRESO

La formación habilita al estudiante para conducir su propia vida en forma autónoma, plena y responsable, de modo que pueda desarrollar planes de vida y proyectos personales, continuar su proceso educativo formal mediante la educación superior, o incorporarse a la vida laboral.

Los estudiantes que egresan de la modalidad de Jóvenes y Adultos han desarrollado los conocimientos, habilidades y actitudes definidas en el currículum nacional y transfieren sus aprendizajes a distintos ámbitos: social, cultural, cívico, laboral, intelectual y personal. A partir de dichos aprendizajes, son capaces de alcanzar sus metas académicas y laborales, y de construir un proyecto de vida de acuerdo con sus necesidades e intereses, actuando con autonomía, responsabilidad.

Considerando el marco de Habilidades del siglo XXI y los Objetivos generales de la Ley General de Educación, las Bases Curriculares para la EPJA definen un conjunto de diez competencias que reúnen habilidades, actitudes y conocimientos que los estudiantes han adquirido al finalizar el Segundo Nivel de Educación Media de la modalidad. Estas competencias se organizan según los ámbitos de las Habilidades del siglo XXI, y su relación de tributación con las habilidades y actitudes nucleares de los Objetivos de Aprendizaje. La competencia 1 se refiere al dominio disciplinar de las asignaturas que los estudiantes deberán dominar al finalizar la Educación Media.

#### Dominio disciplinar

1. Aplica conocimientos y habilidades disciplinares de las áreas del lenguaje, las matemáticas, las ciencias, la historia y la geografía y el idioma extranjero inglés en contextos que impliquen aprendizaje y desarrollo personal.

#### Maneras de pensar

2. Gestiona el proceso de aprendizaje personal por medio de habilidades de metacognición, reflexión y comunicación, demostrando autonomía, motivación y una sólida autoestima y confianza en las propias capacidades para mejorar y enriquecer su desarrollo personal y cognitivo.
3. Identifica problemas, elabora argumentos, considera nuevas ideas, y propone soluciones creativas e innovadoras ante los desafíos que enfrenta.
4. Piensa de manera crítica y elabora puntos de vista y opiniones propias, utilizando evidencia y con una actitud abierta, dispuesta a cuestionar los supuestos y a reconsiderar las propias visiones.

### **Maneras de trabajar**

5. Trabaja de manera colaborativa con otros en la resolución de problemas y en el desarrollo de proyectos, demostrando habilidades interpersonales de comunicación, gestión y monitoreo del trabajo, y capacidad para asumir roles, reconocer fortalezas y aceptar debilidades, y una actitud perseverante para alcanzar los objetivos propuestos.
6. Se comunica efectivamente con otros en lengua materna y en una lengua extranjera, con diferentes propósitos y en diversos contextos, por medio de habilidades de comunicación oral, escrita y no verbal, demostrando capacidad de escuchar y comprender distintos mensajes, y una valoración positiva del lenguaje como fuente de enriquecimiento cultural y personal.

### **Herramientas para trabajar**

7. Utiliza internet y las herramientas digitales de manera efectiva y eficiente, demostrando habilidades de búsqueda, selección, manejo y producción de información, y capacidad para resolver tareas, reconociendo los aspectos éticos y legales involucrados en el acceso y uso de la información en ambientes digitales.
8. Demuestra compromiso y capacidad de autogestionar el aprendizaje en las diversas instancias de formación que enfrenta, por medio de habilidades que le permitan desenvolverse en distintos roles y contextos y planificar un proyecto de vida personal y laboral en el tiempo, desarrollando una disposición favorable al aprendizaje a lo largo de la vida.

### **Maneras de vivir en el mundo**

9. Se relaciona de manera respetuosa, empática y constructiva con otros en las diversas instancias de intercambio y colaboración que enfrenta, demostrando conciencia y reconocimiento de la propia cultura y la de los demás, y una actitud de rechazo a la violencia, a la agresión y a la discriminación.
10. Demuestra conciencia de los derechos y responsabilidades ciudadanas al relacionarse con sus pares, con la comunidad y con las instituciones públicas, practicando habilidades de interacción eficaz, de participación y toma de decisiones, mostrando un compromiso con el bien común, la cohesión social, los Derechos Humanos y los principios de la democracia, a nivel local y global.

## CONTEXTUALIZACIÓN CURRICULAR

La contextualización curricular es el proceso de apropiación y desarrollo del currículum en una realidad educativa concreta. Este se lleva a cabo considerando las características particulares del contexto escolar (por ejemplo, el medio en que se sitúa el establecimiento educativo, la cultura, el proyecto educativo institucional de la escuela y la comunidad escolar, el tipo de formación diferenciada que se imparte - Humanístico-Científica o Técnico Profesional), lo que posibilita que el proceso educativo adquiera significatividad para los estudiantes desde sus propias realidades y facilita, así, el logro de los Objetivos de Aprendizaje.

El marco de Habilidades y Actitudes que define esta propuesta permite desarrollar actitudes y habilidades que facilitan formas de pensar, de vivir en el mundo, formas de trabajar y herramientas para trabajar que definen el perfil del estudiante EPJA y que pueden ser utilizados como estrategias para atender a las necesidades de contextualización las diferencias que se presenten en las aulas. Los Programas de estudio son una propuesta de diseño de clases, de actividades y de evaluaciones flexible, que pueden modificarse, ajustarse y transferirse a diferentes realidades y contextos, considerando, entre otros:

**Diversidad etárea;** debido a que la edad de los estudiantes de Educación para Jóvenes y Adulto puede variar de los 15 a más de 50 años de edad, las actividades propuestas se han diseñado desde un principio de flexibilidad que permita en las aulas ajustarse a las distintas necesidades y posibilidades de estudiantes que no han iniciado o interrumpido su trayectoria formativa por un corto o un largo período de tiempo.

**Tipos de establecimientos:** considerando las distintas posibilidades originadas por el tipo de establecimiento en las que se implementa la modalidad; Tercera jornada, Centros de Educación Integrada de Adultos, Establecimientos Educativos al interior de Recintos Penitenciarios y al interior de Unidades Militares, la ilustración didáctica de las actividades propuestas en el programa sugiere el uso de recursos y procedimientos tanto análogos como virtuales.

**Trayectorias formativas:** considerando que por razones diversas las trayectorias formativas de los estudiantes EPJA se interrumpen, y en consecuencia, la progresión de aprendizajes de las asignaturas que forman parte del Plan de Formación General en sus distintos Niveles de Educación Básica y Educación Media: Lenguaje y Comunicación/Lengua y Literatura, Matemática, Ciencias e Historia, Geografía, Ciencias Sociales y Educación Ciudadana, pueden estar afectadas, de modo que para la implementación de los programas de estudio se necesite realizar procesos previos de nivelación que permitan a los estudiantes avanzar en su trayectoria formativa. La implementación del programa se ha diseñado en un tiempo estimativo que, de acuerdo al plan de estudio, puede ajustarse a las necesidades formativas de los estudiantes.

## INCLUSIÓN Y DIVERSIDAD

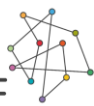
En el trabajo pedagógico, es importante comprender que la diversidad se entiende en términos culturales, sociales, étnicos, religiosos, de género, de estilos de aprendizaje y de niveles de conocimiento y/o de trayectorias escolares. Esta diversidad enriquece los escenarios de aprendizaje y está asociada a los siguientes desafíos:

- Desarrollar aprendizajes significativos que se relacionen con el contexto y la realidad de los estudiantes.
- Generar oportunidades inclusivas para desarrollar el aprendizaje en todos los estudiantes.
- Favorecer y potenciar metodologías integradoras y colaborativas tales como Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y Aprendizaje Basado en la Resolución de Problemas (ABRP).

Atender a la diversidad de estudiantes, en sus contextos, implica reconocer las necesidades educativas de los estudiantes para diseñar experiencias de aprendizaje considerando tiempos, recursos y estrategias para que cada estudiante logre un aprendizaje de calidad. La experiencia y conocimiento que tengan los docentes sobre su asignatura y las estrategias que promuevan un aprendizaje profundo, son herramientas para tomar decisiones pertinentes y oportunas respecto de las necesidades de sus alumnos.

Para los estudiantes con necesidades educativas especiales, el conocimiento de los profesores, el apoyo y las recomendaciones de los especialistas contribuyen a que todos desarrollen al máximo sus capacidades. Algunas orientaciones para considerar:

- Generar ambientes de aprendizaje inclusivos, lo que implica que cada estudiante debe sentir seguridad para participar, experimentar y contribuir de forma significativa a la clase. Se recomienda destacar positivamente las características particulares y rechazar toda forma de discriminación, agresividad o violencia.
- Proveer igualdad de oportunidades, asegurando que los estudiantes puedan participar por igual en todas las actividades, evitando asociar el trabajo de aula con estereotipos asociados a género, características físicas o cualquier otro tipo de sesgo que provoque discriminación.
- Utilizar diversos materiales, estrategias didácticas y actividades que se adecuen a las singularidades de los estudiantes y sus intereses.
- Promover un trabajo sistemático, con actividades variadas para diferentes estilos de aprendizaje y con ejercitación abundante, procurando que todos tengan acceso a oportunidades de aprendizaje enriquecidas.



# Orientaciones pedagógicas Programas de estudio EPJA

Todas las actividades siguen los pasos que caracterizan el proceso de aprendizaje en los jóvenes y adultos: identificar la necesidad del aprendizaje; crear una estrategia y recursos para alcanzarlos; desarrollar la estrategia y evaluarla. Para aprender, necesitan saber cuál es el propósito de su aprendizaje, aplicar lo aprendido en la vida profesional; y ser agentes de su propio aprendizaje, utilizando su experiencia.

La etapa inicial del aprendizaje es de gran importancia, ya que, si bien el estudiante puede no estar siempre consciente de lo que necesita aprender, la motivación y el compromiso por el aprendizaje como un medio para adquirir autonomía y aprender a aprender, pueden operar como incentivos poderosos para encontrar un sentido al aprendizaje escolar. Asimismo, es relevante que los estudiantes participen en el proceso de diseño del aprendizaje. La literatura señala que, en los estudiantes adultos, compartir el control de las estrategias de aprendizaje lo hace más eficaz.<sup>3</sup> Hacer participar a los estudiantes adultos como agentes de su aprendizaje, satisface su necesidad de conocer y estimula su autoconcepto como alumnos independientes<sup>4</sup>.

## Organización modular del Programa de estudio

Los Programas de estudio para las Bases Curriculares de la Educación de Jóvenes y Adultos, proponen una estructura modular que organiza los Objetivos de Aprendizaje de habilidades y actitudes, los conocimientos esenciales y las grandes ideas de cada asignatura de acuerdo con las Bases Curriculares aprobadas para la modalidad.

Los módulos se definen como bloques unitarios de aprendizaje que integran habilidades, actitudes y conocimientos requeridos para adquirir desempeños flexibles en una determinada área o asignatura.

Todas las asignaturas, tanto del plan de Formación General como de Formación Instrumental cuentan con Programas de estudio modulares para su implementación. En cuanto a la estructura, cada asignatura se organiza por nivel en cuatro módulos obligatorios y cuatro módulos electivos. Los módulos obligatorios organizan los Objetivos de Aprendizaje, conocimientos esenciales y grandes ideas de cada nivel, y los módulos electivos ofrecen oportunidades de profundizar en el desarrollo del OA y en la comprensión de las grandes ideas del nivel, por medio del desarrollo de proyectos o la resolución de problemas.

## MÓDULOS OBLIGATORIOS:

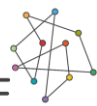
En coherencia con las Bases Curriculares, los módulos obligatorios organizan los Objetivos de Aprendizaje, los conocimientos esenciales y las grandes ideas del nivel. Cada módulo presenta cuatro actividades de aprendizaje y evaluación que desarrollan, como foco principal, las habilidades y actitudes de los Objetivos de Aprendizaje del nivel. En las Bases Curriculares para EPJA, las habilidades son entendidas como conocimientos procedimentales que desarrollan destrezas de pensamiento y hábitos de mente que permiten pensar en los contenidos en profundidad. Desarrollar habilidades permite a los estudiantes aprender a pensar sobre el conocimiento, ponerlo “en movimiento para hacer conexiones y predicciones”, darle forma “para crear nuevos productos y resultados creativos”, como señala David Perkins<sup>5</sup>.

<sup>3</sup> Knowles, M. S., Holton III, E. F., & Swanson, R. A. (2014). *The adult learner: The definitive classic in adult education and human resource development*. Routledge, pág. 148.

<sup>4</sup> *Ibidem*.

<sup>5</sup> Perkins, D. Prólogo a Swartz, R. et al. (2017). *Op. Cit.*, pág. 8.





## Organización del aprendizaje en los Módulos obligatorios

Los módulos obligatorios organizan el aprendizaje en torno al desarrollo de una actividad de desempeño y actividades de evaluación que se integran. Los elementos que componen estos módulos son:

- **Visión panorámica del Módulo**

La visión panorámica de cada módulo se presenta la gran idea, los objetivos de aprendizaje y conocimientos esenciales que se necesitan desarrollar para cumplir el propósito formativo del módulo. Por último, se identifica el tiempo semanal y en horas de clase propuesto para abarcar su implementación.

- **Propósito del módulo**

El propósito del módulo responde a tres interrogantes: ¿qué se espera que los estudiantes comprendan?, ¿cómo se evidenciará que los estudiantes han comprendido? y ¿cómo tributa el módulo al marco formativo de las Habilidades y Actitudes del SXXI? Para responder a la primera interrogante se explica brevemente la gran idea que se pretende construir en el módulo. Luego se relacionan explicativamente las habilidades, actitudes y conocimientos esenciales que pondrá en uso el estudiante para finalmente detallar cómo estos se integran y tributan al marco de Habilidades y actitudes del SXXI.

- **Ruta de aprendizaje**

Secuencia de 4 actividades de desempeño que describen sintéticamente qué habilidades – procedimientos estratégicos- y actitudes desarrollará el estudiante para poner en uso los conocimientos esenciales declarados en el módulo. Cada desempeño se construye identificando qué hace el estudiante – habilidad o procedimiento aplicado- y el conocimiento esencial que se moviliza. El conjunto de actividades de desempeño se integra coherentemente para dar cuenta del propósito formativo general declarado en el módulo.

- **Actividades de desempeño**

Para organizar el desarrollo de las actividades propuestas se utilizan criterios didácticos transversales que guíen flexiblemente a los docentes, de modo que puedan transferir la propuesta a sus diferentes contextos. Los criterios utilizados se distinguen por su función didáctica, es decir, la finalidad formativa que se persigue a través de ello:

- Situación experiencial, permite enmarcar de forma situada un determinado aprendizaje, activando y enganchando el conocimiento previo con el nuevo conocimiento para desarrollar un aprendizaje significativo.
- Construcción del conocimiento, permite ilustrar cómo mediar, a través de una propuesta de selección de recursos y estrategias la adquisición y organización de nuevos conocimientos.
- Práctica guiada, modela paso a paso la mediación que realiza el docente, a través de actividades individuales, plenarias o colaborativas que desarrollan los estudiantes, para profundizar en la comprensión de un determinado conocimiento.
- Práctica independiente, detalla las actividades individuales y/o colaborativas que desarrollan los estudiantes para realizar desempeños flexibles que permitan profundizar y evidenciar su

comprensión. Permite al docente monitorear el proceso de aprendizaje.

- Integración, corresponde a una actividad de síntesis que realiza el estudiante individualmente para evidenciar la comprensión del propósito declarado para la actividad. Por ejemplo, mediante el uso de ticket de salida.
- Orientaciones al docente: en esta sección se aclaran y precisan conceptos disciplinares que se han movilizado a la largo del módulo. Se realizan sugerencias complementarias al docente sobre el trabajo con adultos y/o estrategias didácticas que puedan facilitar su labor. Se sugieren seleccionar estrategias para guiar la retroalimentación y la evaluación formativa compartiendo criterios, estrategias de retroalimentación y rúbricas.

## MÓDULOS ELECTIVOS

Los módulos electivos ofrecen oportunidades de profundizar en el desarrollo de las habilidades y actitudes de los Objetivos de Aprendizaje del nivel y en la comprensión de las grandes ideas. Se desarrollan por medio de metodologías de Aprendizaje basado en Proyectos y Aprendizaje basado en Resolución de problemas; se organizan en torno a un tema que es planteado como problema o desafío y que permite ampliar el conocimiento esencial, profundizar en la comprensión de las grandes ideas y conectar con los intereses y experiencias de los estudiantes.

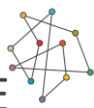
Los problemas y desafíos podrán ser adaptados a los contextos, intereses y experiencias vitales de los estudiantes.

Se sugiere considerar los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda para el Desarrollo Sostenible de la UNESCO como foco para orientar los problemas y proyectos a desarrollar en los módulos electivos. Estos temas son<sup>6</sup>:

1. Fin de la pobreza
2. Hambre cero
3. Salud y Bienestar
4. Educación de calidad<sup>7</sup>
5. Igualdad de género
6. Agua limpia y saneamiento
7. Energía asequible y no contaminante
8. Trabajo decente y crecimiento económico
9. Industria, innovación e infraestructura
10. Reducción de las desigualdades
11. Ciudades y comunidades sostenibles
12. Producción y consumo responsables
13. Acción por el clima
14. Vida submarina
15. Vida de ecosistemas terrestres
16. Paz, justicia e instituciones sólidas

<sup>6</sup> Recuperado de: <https://es.unesco.org/sdgs>

<sup>7</sup> Las Bases Curriculares de EPJA se encuentran alineadas con este Objetivo N°4, en tanto apuntan al Aprendizaje a lo largo de la vida, y a una educación de calidad para todos.



17. Alianzas para lograr los objetivos. Esta metodología debe permitir generar un compromiso activo del estudiante con el aprendizaje, lo cual se logrará si es que este aprendizaje: conecta con sus necesidades o inquietudes, y sabe de antemano cuál será este aprendizaje (*qué* aprender), lo considera importante (*por qué* aprender) y sabe *cómo* ocurrirá este aprendizaje (plan de trabajo) e idealmente participa en su planeamiento.

### Estructura del aprendizaje en los Módulos electivos

En coherencia con lo que plantean las Bases Curriculares, los módulos electivos ofrecen oportunidades para el desarrollo de metodologías de trabajo colaborativo y que aborden desafíos cognitivos y del entorno. En particular, los Programas de estudio desarrollan las metodologías de Aprendizaje basado en Proyectos y Aprendizaje basado en la Resolución de Problemas como propuestas que permiten desarrollar habilidades y poner en uso el conocimiento, integrar aprendizajes y promover la curiosidad y la búsqueda activa y creativa de respuestas. Estas metodologías buscan que los estudiantes puedan transferir el conocimiento a distintas áreas y/o situaciones de la vida real, por medio de aprendizajes significativos y relevantes. En cada nivel se ilustran dos ejemplos, uno de ABP y otro de Resolución de problemas, que podrán servir de modelo para que los docentes puedan construir nuevos proyectos o problemas.

Tanto en la Resolución de problemas como en ABP se busca conectar los problemas y preguntas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de UNESCO, para reforzar su relevancia y transversalidad.

### Aprendizaje Basado en Proyectos

Consiste en la organización de los estudiantes en torno a una pregunta o desafío originado a partir de un problema real o que sea significativo para los estudiantes, que puede ser concreto o abstracto. En la medida que el problema es más complejo moviliza e integra diferentes áreas de conocimiento, promoviendo de esta manera la interdisciplinariedad. Para su desarrollo, es deseable que los docentes se organicen y planifiquen el trabajo de manera conjunta entre docentes de diferentes asignaturas.

Existe una serie de elementos que son requisitos para que el diseño de un proyecto permita maximizar el aprendizaje y la participación de los estudiantes, de manera que aprendan cómo aplicar el conocimiento al mundo real, cómo utilizarlo para resolver problemas, responder preguntas complejas y crear productos de alta calidad<sup>8</sup>. Estos elementos son:

- **Conocimiento esencial, comprensión y habilidades:**

El proyecto se enfoca en profundizar en la comprensión del conocimiento, ya que permite desarrollar a la vez los Objetivos de Aprendizaje y las habilidades del Siglo XXI que se requieren para realizar el proyecto.

Se basa en un problema significativo para resolver o una pregunta para responder, en el nivel adecuado de desafío para los alumnos, que se implementa mediante una pregunta de conducción abierta y atractiva.

---

<sup>8</sup> Adaptación de: John Larmer, John Mergendoller, Suzie Boss (ASCD 2015). Setting the Standard for Project Based Learning: A Proven Approach to Rigorous Classroom Instruction.

- **Indagación sostenida:**

El proyecto implica un proceso activo y profundo a lo largo del tiempo, en el que los estudiantes generan preguntas, encuentran y utilizan recursos, hacen preguntas adicionales y desarrollan sus propias respuestas.

- **Autenticidad:**

El proyecto tiene un contexto del mundo real, utiliza procesos, herramientas y estándares de calidad del mundo real y tiene un impacto real, ya que creará algo que será utilizado o experimentado por otros, y/o está conectado a las propias preocupaciones, intereses e identidades de los estudiantes. Es importante saber en qué contexto del mundo real puede encontrarse el problema como el planteado y por qué el proyecto puede ser significativo para los estudiantes.

- **Voz y elección del estudiante:**

El proyecto permite a los estudiantes tomar algunas decisiones sobre los productos que crean, cómo funcionan y cómo usan su tiempo, guiados por el docente.

- **Gestión y auto organización:**

El proyecto exige a los estudiantes desarrollar el trabajo en equipo, la comunicación y la resolución de problemas; tomar decisiones sobre el diseño y la implementación del proyecto en sus distintas etapas. Esto implica identificar las competencias y procedimientos que son necesarios para desarrollar un plan de trabajo adecuado al proyecto, y una exploración activa de los recursos y actividades con que cuentan para su desarrollo. Asimismo, reconocer las fortalezas y debilidades con que cuenta cada uno de los miembros para su desarrollo.

- **Evaluación y Retroalimentación:**

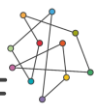
El proyecto brinda oportunidades para que los estudiantes reflexionen sobre qué y cómo están aprendiendo. Incluye procesos de evaluación formativa y retroalimentación para que los estudiantes den y reciban comentarios sobre su trabajo, con el fin de revisar sus ideas y productos o realizar una investigación adicional.

- **Producto público.**

El proyecto requiere que los alumnos demuestren lo que aprenden, creando un producto que se presenta u ofrece a personas que se encuentran más allá del aula.

Considerando estos elementos, los Programas proponen un diseño de ABP con la siguiente estructura:

Estructura	Descripción
Problema central:	Se describe el problema que origina el proyecto.
Propósito:	Refiere al propósito formativo del proyecto, es decir, qué se espera que aprendan los estudiantes gracias a la realización de este.
Objetivos de Aprendizaje:	Identifica y/o registra qué objetivos de Aprendizaje de la asignatura y de otras asignaturas del nivel del plan de estudio de EPJA se integran para el desarrollo del proyecto.



Preguntas:	Se proponen preguntas orientadoras, que servirán para diseñar las etapas del proyecto. Son preguntas centrales y generales.
Tipo de proyecto:	Identifica el tipo de proyecto de acuerdo a las asignaturas que participan: STEM, interdisciplinario, etc.
Producto:	identifica el producto que se espera construir colaborativamente en el proyecto para dar respuesta concreta al problema.
Habilidades y actitudes del siglo XXI:	Identifica cuáles son las habilidades y actitudes que se desarrollarán, y a qué ámbito pertenecen.
Etapas:	se realiza un cronograma con las distintas etapas del proyecto, identificando: características de cada etapa, qué hará el estudiante, cómo lo realizará. Se apoya con recursos y/o ilustraciones cada etapa.
Evaluación:	Se comparten criterios de evaluación y rúbricas que guíen y permitan monitorear el desarrollo de los aprendizajes durante la realización del proyecto. Los criterios y las rúbricas deben verificar los aprendizajes de los objetivos que se identificaron para el proyecto, de manera descriptiva y por nivel de logro.
Difusión final:	describir cómo se difundirá el producto, incluyendo a la comunidad escolar y/o local.
Recursos:	Nombra recursos, clasificándolos según su tipo.

### Aprendizaje Basado en la Resolución de Problemas

El modelo de Aprendizaje basado en la Resolución de Problemas que presentan los Programas de estudio se organiza en torno a un problema o desafío cognitivo para el cual se busca encontrar una solución, por medio del uso del conocimiento y el desarrollo de habilidades. En los Programas, un problema se define por una situación o pregunta que presenta restricciones y cuya respuesta no es evidente.

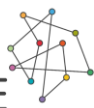
Al resolver problemas, los estudiantes utilizan procesos y estrategias relacionadas con el análisis crítico, la investigación, la evaluación y la comunicación; planifican su trabajo y reflexionan sobre la solución que mejor responde a las restricciones que presenta el problema o desafío cognitivo. Como resultado, ponen en uso el conocimiento, lo amplían adquiriendo nuevos conceptos, principios e información, y desarrollan nuevas destrezas de pensamiento crítico y creativo<sup>9</sup>.

La resolución de problemas permite motivar y despertar el interés del estudiante, desarrolla la autonomía y el trabajo en equipo; esto requiere que las situaciones o problemas sean significativos y relevantes, y que puedan visualizar las posibles soluciones. Esta metodología requiere que el docente adquiera un rol activo como guía para monitorear el desarrollo del proceso y orientar el trabajo de los estudiantes.

<sup>9</sup> R. Swartz "El Aprendizaje basado en el Pensamiento. Cómo desarrollar en los alumnos las competencias del SXXI (2017). Edit. SM Figura 7-11. Pág. 232. Adaptación.

El modelo que proponen los Programas de estudio para el desarrollo del Aprendizaje Basado en la Resolución de Problemas se compone de los siguientes elementos:

Elementos de la estructura	Descripción
Título	Se plantea como una afirmación o pregunta que sintetiza el problema o desafío.
Propósito	Busca despertar el interés, predisponer al estudiante para el aprendizaje basado en problemas.
Preparación	Busca contextualizar a los estudiantes en la situación que se planteará y/o familiarizarlos con la resolución de problemas y su sistema de trabajo.
Presentación del problema	Se expone el problema, considerando la contextualización del mismo en una situación significativa. Se define con claridad y precisión cuál es el problema; se distinguen conceptos centrales y restricciones que constituyen el problema.
Posibles soluciones	Se describe cómo se mediará estratégicamente el trabajo colaborativo: el uso de estrategias para mediar disposiciones actitudinales positivas que les permitan a los estudiantes involucrarse con el problema y buscar soluciones (por ejemplo, la perseverancia), y estrategias de mediación para compartir las soluciones; se ilustran soluciones posibles que puede tener el problema.
Investigación	Describe cómo mediar el trabajo de investigación y el desarrollo de habilidades de indagación y evaluación; se ilustran recursos que se puedan utilizar y conocimientos disciplinares que se movilizan en la solución del problema.
Evaluar la solución del problema:	Describe cómo mediar estratégicamente las soluciones propuestas al problema, considerando las habilidades y la evaluación de las posibles soluciones.
Comunicación	Describe cómo se mediará la comunicación individual y/o colaborativa del problema, según códigos de comunicación pertinentes y característicos de las disciplinas.



## Orientaciones para evaluar los aprendizajes

La evaluación, como un aspecto intrínseco del proceso de enseñanza-aprendizaje, se plantea en estos programas con un foco formativo al servicio del aprendizaje de los estudiantes. Para que esto ocurra, se plantea recoger evidencias que permitan describir con precisión la diversidad existente en el aula para tomar decisiones pedagógicas y retroalimentar a los estudiantes. La evaluación desarrollada con foco pedagógico favorece la motivación de los estudiantes a seguir aprendiendo; asimismo, el desarrollo de la autonomía y la autorregulación potencia la reflexión de los docentes sobre su práctica y facilita la toma de decisiones pedagógicas pertinentes y oportunas que permitan apoyar de mejor manera los aprendizajes.

Para implementar una evaluación con un foco formativo, se requiere:

- Diseñar experiencias de evaluación que ayuden a los estudiantes a poner en práctica lo aprendido en situaciones que muestren la relevancia o utilidad de ese aprendizaje.
- Evaluar solamente aquello que los alumnos efectivamente han tenido la oportunidad de aprender mediante las experiencias de aprendizaje mediadas por el profesor.
- Procurar que se utilice diversas formas de evaluar, que consideren las distintas características, ritmos y formas de aprender, necesidades e intereses de los estudiantes, evitando posibles sesgos y problemas de accesibilidad para ellos.
- Promover que los alumnos tengan una activa participación en los procesos de evaluación; por ejemplo: al elegir temas sobre los cuales les interese realizar una actividad de evaluación o sugerir la forma en que presentarán a otros un producto; participar en proponer los criterios de evaluación; generar experiencias de auto y coevaluación que les permitan desarrollar su capacidad para reflexionar sobre sus procesos, progresos y logros de aprendizaje.
- Que las evaluaciones sean de la más alta calidad posible; es decir, deben representar de la forma más precisa posible los aprendizajes que se busca evaluar. Además, las evidencias que se levantan y fundamentan las interpretaciones respecto de los procesos, progresos o logros de aprendizajes de los estudiantes, deben ser suficientes como para sostener de forma consistente esas interpretaciones evaluativas.

El profesor puede utilizar diferentes métodos para evaluar los OA. Para esto, se sugiere emplear una variedad de medios y evidencias, como portafolios, registros anecdóticos, proyectos de investigación grupales e individuales, informes, presentaciones, entre otros. La forma en que se diseñe este tipo de evaluaciones y el modo en que se registre y comunique la información que se obtiene de ellas debe permitir que dichas evaluaciones integren lo formativo y sumativo para retroalimentar tanto la enseñanza como el aprendizaje.

El uso formativo de la evaluación debiera preponderar en las salas de clases, utilizándose de manera sistemática para reflexionar sobre el aprendizaje y la enseñanza, y para tomar decisiones pedagógicas pertinentes y oportunas que busquen promover el progreso del aprendizaje de todos los estudiantes, considerando la diversidad como un aspecto inherente a todas las aulas.

El proceso de evaluación formativa que se propone implica articular el proceso de enseñanza-aprendizaje en función de responder a las siguientes preguntas: **¿A dónde voy?** (qué objetivo de aprendizaje espero lograr), **¿Dónde estoy ahora?** (cuán cerca o lejos me encuentro de lograr ese aprendizaje) y **¿Qué estrategia o estrategias pueden ayudarme a llegar a donde tengo que ir?** (qué pasos tengo que dar para acercarme a ese aprendizaje). Este proceso continuo de establecer un objetivo de aprendizaje, evaluar los niveles actuales y luego trabajar estratégicamente para reducir la

distancia entre los dos, es la esencia de la evaluación formativa. Una vez que se alcanza una meta de aprendizaje, se establece una nueva meta y el proceso continúa.

Para promover la motivación para aprender, el nivel de desafío y el nivel de apoyo deben ser los adecuados—en términos de Vygotsky (1978), estar en la zona de desarrollo próximo de los estudiantes—, para lo cual se requiere que todas las decisiones que tomen los profesores y los propios estudiantes se basen en la información o evidencia sobre el aprendizaje recogidas continuamente<sup>10</sup>.

Como parte de la evaluación formativa, los Programas proponen en cada actividad un conjunto de criterios que permiten evaluar el desempeño de los estudiantes en un determinado aprendizaje. Estos criterios permiten identificar el lugar en que se encuentran los estudiantes en el desarrollo de las habilidades y la construcción de conocimientos, entregando información que permita al docente tomar decisiones pedagógicas para avanzar hacia el logro de los aprendizajes propuestos<sup>11</sup>.

Los criterios de evaluación describen el dominio de conceptos, de procedimientos y actitudes en los estudiantes. En su conjunto, permiten evaluar la comprensión y la disposición o inclinación a actuar de acuerdo al marco de Habilidades y actitudes del siglo XXI. Cuando se integran en el desarrollo de la clase, los criterios de evaluación permiten generar un mejoramiento continuo del aprendizaje<sup>12</sup>.

---

<sup>10</sup> Mineduc (2017). *Presentación de Criterios de evaluación, calificación y promoción al Consejo Nacional de Educación*. Fundamentos a la propuesta de actualización de criterios y normas de Evaluación, Calificación y Promoción Escolar de estudiantes de Educación Regular presentada por la Unidad de Currículo y Evaluación al Consejo Nacional de Educación. Santiago, pág. 74.

<sup>11</sup> Para la construcción de los criterios, se han tenido a la vista las orientaciones que plantea la Mesa Covid Universitaria y la normativa vigente para la atención a la diversidad, la inclusión y la flexibilidad en la repuesta educativa contenida en la ley 20.845 de inclusión escolar (Art. 1º, núm. i), y como referente los principios del Decretos 83 de 2015 y Decreto 67 de 2018.

<sup>12</sup> Propuestas Educación Mesa Social Covid-19 (2021). *Recomendación para una evaluación pertinente en tiempos de crisis*. Santiago de Chile. Santiago, pág. 65.



## Referencias

John Larmer, John Mergendoller, Suzie Boss. *Setting the Standard for Project Based Learning: A Proven Approach to Rigorous Classroom Instruction*, (ASCD 2015).

Knowles, M. S., Holton III, E. F., & Swanson, R. A. (2014). *The adult learner: The definitive classic in adult education and human resource development*. Routledge.

Lemov, D. (2014). *Teach like a champion 2.0: 62 techniques that put students on the path to college*. John Wiley & Sons.

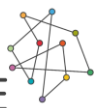
Mineduc (2017). *Presentación de Criterios de evaluación, calificación y promoción al Consejo Nacional de Educación*. Fundamentos a la propuesta de actualización de criterios y normas de Evaluación, Calificación y Promoción Escolar de estudiantes de Educación Regular presentada por la Unidad de Currículum y Evaluación al Consejo Nacional de Educación. Santiago

Propuestas Educación Mesa Social Covid-19 (2021). *Recomendación para una evaluación pertinente en tiempos de crisis*. Santiago de Chile. Santiago, pág. 65

R. Swartz "El Aprendizaje basado en el Pensamiento. Cómo desarrollar en los alumnos las competencias del SXXI (2017). Edit. SM Figura 7-11. Pág. 232. Adaptación.

Universidad del Desarrollo, Centro de Innovación. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Recurso web disponible en: <https://innovaciondocente.udd.cl/metodologias-activas/>

UNESCO (2015). *La Agenda para el Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>



# Presentación Ciencias Naturales

## Propósitos Formativos

El estudio de las **Ciencias Naturales** proporciona formas de responder preguntas relevantes sobre la naturaleza y una amplia variedad de procesos fenómenos que ocurren a nuestro alrededor. El estudio y comprensión de estos fenómenos busca desarrollar en los estudiantes una visión integral de la naturaleza y sus constantes procesos de transformación, desarrollando habilidades, actitudes y una comprensión de los métodos propios del quehacer científico. Estos objetivos buscan promover en los estudiantes la alfabetización científica<sup>13</sup>, lo que implica la capacidad de aplicar y transferir a la vida cotidiana los conocimientos y las habilidades aprendidas, hacerse preguntas sobre distintos fenómenos y obtener conclusiones basadas en la evidencia.

Para lograr estos propósitos, la asignatura promueve el desarrollo de la investigación científica que permite a los estudiantes comprender el mundo en que viven y participar de manera informada en la toma de decisiones y acciones que afectan su propio bienestar, el de la comunidad y el de la sociedad en general. Además de sus aplicaciones en la vida cotidiana, aprender Ciencias es una actividad valiosa que estimula el asombro y desarrolla el interés por conocer, favoreciendo la formación de ciudadanos informados y responsables / conscientes del papel de la ciencia en la sociedad<sup>14</sup>.

## Enfoque de la asignatura

La asignatura de Ciencias Naturales busca acercar el conocimiento de las Ciencias Naturales y los procesos propios de la Ciencia a la población de Jóvenes y Adultos, considerando sus conocimientos previos, ya que se reconoce que el aprendizaje ocurre en múltiples contextos, y que estas experiencias previas con la Ciencia favorecen el interés y compromiso de los estudiantes con los fenómenos, procesos y habilidades propios de la asignatura.

En esta misma línea, se busca promover un procesamiento adecuado de la información y la evidencia, considerando que, en un mundo globalizado y con acceso ilimitado a fuentes digitales, contar con habilidades y actitudes para discriminar la información es clave en el desarrollo de la investigación científica y el desarrollo personal, social y laboral de los estudiantes.

Un primer énfasis de las Bases es su contribución al desarrollo específico de habilidades y actitudes para la resolución de problemas, comenzando por la adquisición de vocabulario científico alfabetizador y el desarrollo del razonamiento científico. Esto implica planificar y llevar a cabo investigaciones científicas, aprender a utilizar instrumentos científicos para medir, registrar y analizar datos que permitan generar evidencia empírica y formular conclusiones. Esto permitirá a los estudiantes entender cómo se organiza, produce, replica y comunica el conocimiento científico. Asimismo, este enfoque permitirá estimular curiosidad, el asombro y la búsqueda de respuestas, la honestidad, la autonomía y la perseverancia,

---

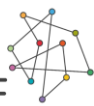
<sup>13</sup> Roberts (2014). Scientific literacy/science literacy. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 729–780). Mahwah, NJ: Routledge.

<sup>14</sup> Lederman, N. G., & Lederman, J. (2014). Research on teaching and learning of nature of science. In N. G. Lederman & S. K. Abell (Eds.), *Handbook of research on science education* (Vol. 2) (pp. 600-620). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

sobre la base de que la Ciencia es dinámica y que el conocimiento científico está sujeto a cambio y constante revisión de acuerdo con la evidencia disponible. Este conocimiento puede servir de base para que las tecnologías construyan aplicaciones útiles para la sociedad.

Asimismo, la asignatura promueve la comprensión de los fenómenos que ocurren en el entorno y que pueden afectar el bienestar personal, social y global, a partir de una **mirada multidisciplinar y ciudadana, que incluye la biología, la química, la física y las ciencias de la tierra y el universo**, disciplinas que se integran al abordar problemáticas contingentes y situaciones de la vida cotidiana. Ejemplos de estos fenómenos son el reconocer el efecto de la acción humana en los ecosistemas y su impacto sobre el clima; la elección de alimentos saludables y la lectura de etiquetas para determinar su valor nutricional y su influencia en las prácticas de consumo; el uso de energías renovables versus las no renovables; el autocuidado y la prevención de enfermedades; entre otros. Esta posibilidad de transferir conocimientos desde un ámbito curricular a contextos de la vida cotidiana les permitirá tomar decisiones informadas de manera responsable y con conciencia del medio y del bienestar común, contribuyendo a la formación de una ciudadanía responsable consigo mismos, con los demás y con el ambiente con una base científica que permita tomar decisiones informadas en torno a problemáticas que posean o involucren contenido científico.

Al igual que en las Bases Curriculares de la Educación regular, esta asignatura desarrolla la **comprensión de las Grandes Ideas de la Ciencia**. Las grandes ideas han sido incorporadas de manera transversal en los aprendizajes de la asignatura, siendo abordadas en su completitud en los cuatro niveles de la modalidad por medio de las grandes ideas específicas de cada nivel. En su conjunto permitirán a los estudiantes desarrollar visiones multidisciplinarias sobre los fenómenos, y vincular las experiencias de la vida diaria con conceptos científicos, por medio de ejercicios prácticos e investigaciones. Con las grandes ideas es posible abordar temas transversales de las ciencias naturales y transferir conocimientos científicos a nuevos problemas y situaciones.



## Estructura curricular Ciencias Naturales

Las Bases Curriculares de la asignatura de Ciencias Naturales se articulan en torno a Objetivos de Aprendizaje de Habilidades nucleares que integran actitudes, y se entrelazan con conocimientos esenciales del ámbito de la innovación, la creación, el diseño y gestión de proyectos, que favorecen la comprensión de las grandes ideas de la asignatura. Las grandes ideas operan como propósito formativo de cada nivel, orientando la comprensión y la articulación de los Objetivos de Aprendizaje y los Conocimientos esenciales. La comprensión de las grandes ideas se puede ampliar y profundizar mediante temas sugeridos que se pueden implementar a través de metodologías de proyecto o resolución de problemas.

### Objetivos de Aprendizaje

Los Objetivos de Aprendizaje de habilidades nucleares de la asignatura se organizan en torno a cuatro ejes disciplinares que responden al proceso de la investigación científica. Progresan a lo largo de los niveles y permiten a los estudiantes adquirir, desarrollar y aplicar las habilidades de pensamiento científico en el aula y evaluar el conocimiento científico que han adquirido y comunicarlo. Los Objetivos integran actitudes de los ámbitos que organizan las habilidades del siglo XXI, de acuerdo con un criterio de pertinencia para ser trabajadas integradamente con las habilidades.

Los ejes de la asignatura son:

- Observar y plantear preguntas
- Planificar y conducir una investigación
- Procesar y analizar la evidencia
- Evaluar y comunicar

#### Observar y plantear preguntas

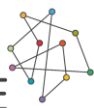
La observación científica implica utilizar la mayoría de los sentidos para realizar observaciones o recolectar datos que permitan formular preguntas que planteen inquietudes científicas posibles de investigar. Es por ello una etapa inicial y fundamental de la investigación científica en el proceso de modelización del pensamiento científico.

En la Educación Básica, el foco está en observar científicamente y poder formular preguntas y predicciones que puedan ser resueltas mediante la investigación científica. En los niveles de la Educación media, esta habilidad se articula con la formulación de preguntas o problemas a partir del conocimiento científico disciplinar adquirido, para finalmente elaborar preguntas y problemas sobre tópicos científicos, a partir de la observación de fenómenos o la exploración de fuentes.

Este eje se articula con las actitudes de estas Bases Curriculares y las habilidades para el siglo XXI en la dimensión Maneras de Pensar. Así, se promueve el desarrollo de la empatía hacia otros y la flexibilidad para reelaborar las propias ideas y puntos de vistas, esenciales para el desarrollo de esta habilidad.

#### Planificar y conducir una investigación

Los Objetivos de Aprendizaje de este eje desarrollan habilidades científicas que van desde la participación en investigaciones guiadas, la planificación y conducción de investigaciones científica hasta el diseño de proyectos de investigación. Las investigaciones científicas pueden ser de tipo experimental, no experimental o bibliográficas, pero estas deben permitir el responder preguntas científicas.



En los niveles de la Educación básica, los estudiantes desarrollan investigaciones científicas guiadas, identificando los pasos de la investigación: plantearse preguntas y predicciones, identificando variables, seleccionando instrumentos y materiales a usar pertinentes a las variables en estudio, registrando y midiendo adecuadamente los datos.

Desde el nivel 2 de Educación Básica y durante todo el ciclo de la Educación Media, los estudiantes desarrollan investigaciones científicas propias, identificando la relación entre las variables en estudio, y entre los datos y la información de la cual disponen. En ambos se promueve también el uso adecuado de instrumentos y materiales, para poder obtener datos confiables y el diseño de proyectos de investigación para encontrar nuevas soluciones a problemas científicos que puedan identificar.

Este eje se articula con las actitudes de estas Bases Curriculares y las habilidades para el siglo XXI en la dimensión Maneras de Trabajar. Así, en la Educación Básica se promueve el actuar según los principios de la ética y la honestidad en el trabajo colaborativo y la integración de diferentes ideas y puntos de vista, ya que permiten el desarrollo de la habilidad. En la Educación Media, este eje progresa hacia la promoción de un trabajo desarrollado con honestidad, autonomía, perseverancia y proactividad, enfatizando también la importancia del liderazgo y de la responsabilidad en las tareas desarrolladas.

### **Procesar y analizar la evidencia**

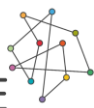
Las habilidades que refieren a este eje enfatizan las habilidades de organizar, presentar y procesar información y datos, y usar modelos, para poder realizar un análisis de la información y explicar los resultados obtenidos de una investigación científica. Los cuatro ejes de estas habilidades pueden ser trabajados de forma independiente.

En los niveles de Educación básica, se enfatiza el desarrollo de la capacidad de elaborar explicaciones en base a los datos organizados y ordenados. A medida que progresan, las habilidades incorporan la capacidad de analizar los resultados en un uso más extensivo de herramientas disponibles que incluye tablas y modelos, y apoyo de herramientas digitales. En la Educación Media se enfatiza el reconocer las conexiones entre las variables e identificar tendencias y patrones que explican su comportamiento y el uso de vocabulario disciplinar pertinente, facilitando, de este modo, la interpretación de la evidencia para explicar mecanismos y fenómenos naturales.

Este eje se articula con las actitudes de estas Bases Curriculares y las habilidades para el siglo XXI en la dimensión Herramientas para Trabajar. En este eje se enfatiza la responsabilidad y la ética en el uso de la información y la tecnología, ya que es esencial para el desarrollo de esta habilidad, así como la promoción en el uso de las herramientas disponibles para aprender y resolver problemas.

### **Evaluar y Comunicar**

Este eje desarrolla la capacidad de los estudiantes de reflexionar sobre la investigación científica con el fin de perfeccionarla. La habilidad progresa incorporando, paulatinamente, una mayor cantidad de criterios a considerar en la evaluación. Inicialmente, deberán identificar errores y aspectos a mejorar, para luego pasar a evaluar la validez y la confiabilidad de los resultados, y la replicabilidad de los procedimientos.



Educación Básica estas habilidades tienen como foco el reflexionar, comunicar y proponer formas de mejorar en las propias investigaciones, con el fin de perfeccionar las y mejorar en los procedimientos a realizar. En la Educación Media, este eje progresa incluyendo también la evaluación de posibles aplicaciones tecnológicas y se espera que los estudiantes puedan analizar críticamente las implicancias de problemas que involucren a la Ciencia (aborto, vacunas, contaminación, etc.).

Asimismo, se espera que en este eje los estudiantes puedan comunicar a otros los procedimientos científicos y resultados obtenidos, con base en la evidencia y utilizando modelos, presentaciones y otros apoyos. En los niveles de la Educación Media, se desarrolla más explícitamente el apoyo de herramientas digitales y otros soportes pertinentes, y el uso de lenguaje científico en las explicaciones.

Este eje se articula con las actitudes de estas Bases Curriculares y las habilidades para el siglo XXI en la dimensión Maneras de Vivir en el Mundo. En este eje se enfatiza la honestidad y responsabilidad en las acciones y decisiones considerando las implicancias personales y colectivas, ya que permite y facilita el desarrollo de la habilidad.

## Orientaciones para el docente

### Orientaciones didácticas:

Las orientaciones didácticas que se sugieren a continuación destacan elementos clave a considerar en la implementación del programa de Ciencias Naturales. Estas orientaciones se vinculan estrechamente con el logro de los Objetivos de Aprendizaje especificados en las Bases Curriculares de EPJA.

#### Curiosidad, motivación y sensibilización

Para promover el interés y la curiosidad de los estudiantes por las ciencias y la sensibilización frente a problemáticas contingentes, se sugiere la consideración y el respeto por los saberes populares y las ideas previas de los estudiantes, junto con la observación y el análisis de fenómenos naturales y situaciones cotidianas desde una perspectiva integral. El docente debiese guiarlos para que reflexionen, cuestionen y resignifiquen su forma de interpretar el mundo natural y social sobre la base de preguntas desafiantes y situaciones reales.

#### Habilidades de investigación científica

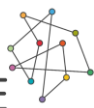
Las habilidades son cruciales como estrategia de aprendizaje profundo, ya que permiten integrar, complementar y transferir el aprendizaje a nuevos contextos y constituyen una ruta para desarrollar habilidades y actitudes del siglo XXI. La continua expansión y la creciente complejidad del conocimiento científico demandan capacidades de pensamiento crítico, flexible y adaptativo que permitan evaluar la relevancia de la información y su aplicabilidad a distintas situaciones, desafíos, contextos y problemas.

Para favorecer una comprensión más completa del quehacer científico, el docente no debiese limitarse a presentar resultados, sino también detenerse y valorar el proceso y contexto de las investigaciones y descubrimientos científicos desarrollados por mujeres y hombres a lo largo de la historia. Así, se sugiere implementar actividades de investigación e indagación en que los estudiantes sean desafiados con preguntas y problemas científicos, involucrándolos en la búsqueda de respuestas mediante el diseño y la ejecución de prácticas científicas escolares que permitan relacionar y contrastar ideas previas, hipótesis, principios y teorías con resultados. Esto favorece, a su vez, el uso y el desarrollo de modelos, explicaciones y argumentos científicos para la construcción de su propio entendimiento, y promueve la concientización propositiva de las etapas, obstáculos, incertidumbres y nuevas preguntas que surgieron en el proceso.

Los Objetivos de Aprendizaje de Ciencias Naturales se organizan en torno a cuatro ejes que responden al proceso de la investigación científica. Progresan a lo largo de los niveles y permiten a los estudiantes adquirir, desarrollar y aplicar las habilidades de pensamiento científico en el aula y evaluar el conocimiento científico que han adquirido y comunicarlo.

Las actividades del Programa han sido diseñadas de forma que permitan trabajar en forma integrada y contextualizada las habilidades y conocimientos esenciales del nivel. A continuación, se presentan algunas sugerencias didácticas a considerar en el trabajo con el Programa:

- Iniciar un tema, problema, situación significativa y/o contingente.



- Integrar la habilidad con un conocimiento determinado de las Ciencias Naturales.
- Relacionar la habilidad con las habilidades y actitudes del siglo XXI que la enmarcan.
- Enseñar explícitamente la habilidad, planteándola como propósito de la clase.
- Modelar cómo aplicar la habilidad a través de una secuencia de pasos procedimentales.
- Mediar el trabajo colaborativo e individual del estudiante, a través de preguntas guías.
- Utilizar, como mediación formativa, rúbricas con criterios derivados de la estrategia interrogativa.
- Graduar la ejercitación del estudiante elaborando actividades flexibles, con distinto nivel de complejidad y progresión.

### **Grandes Ideas**

Enseñar a partir de las Grandes Ideas permite entregar una visión amplia e integrada de los conocimientos y fenómenos científicos. De esta forma, los estudiantes pueden hacer conexiones entre conceptos, vinculándolos a otros escenarios y con sus experiencias cotidianas. Por tal motivo, se sugiere organizar y concluir las experiencias educativas en torno a Grandes Ideas; es decir, ideas clave de la Ciencia que permitan explicar los fenómenos naturales. Al comprenderlas, se hace más fácil predecir fenómenos, evaluar críticamente la evidencia científica y tomar conciencia de la estrecha relación entre ciencia y sociedad.

### **Ciencia y tecnología en la sociedad y el ambiente**

Para favorecer una visión más humana y realista de los alcances de las ciencias, se sugiere al docente mostrar cómo los conocimientos científicos contribuyen al desarrollo de tecnologías e innovaciones que, a su vez, generan impactos en el desarrollo científico, la sociedad y el ambiente. Estas relaciones debiesen ser objeto de reflexión y debate por medio del estudio de diversos casos históricos y contingentes en el ámbito nacional e internacional. Esto permite tomar conciencia de que el desarrollo y las aplicaciones científicas y tecnológicas tienen consecuencias en los ámbitos social, ambiental, económico, político, ético y moral.

### **Territorialidad y sostenibilidad**

Para promover la conciencia frente a la emergencia planetaria en la que nos encontramos, es clave que los estudiantes profundicen en el conocimiento natural y social del territorio en el que viven. Además, que participen de manera responsable y colaborativa en el diseño y la ejecución de actividades y proyectos que se enmarquen en el desarrollo sostenible y la restauración de la naturaleza, junto con otros actores u organismos locales.

### **Orientaciones para la contextualización**

La asignatura Ciencias Naturales ha de promover entornos de aprendizaje motivadores y auténticos para los estudiantes, enmarcando la comprensión y aplicación de conocimientos en contextos reales y significativos; fomentando la discusión de problemas relevantes, tanto a escala local como global.

Para contextualizar la asignatura, el docente puede considerar:

- El entorno cercano, tanto natural como cultural y social.
- Problemas naturales o sociales de la comunidad escolar en contexto local.



- Desastres naturales que puedan ocurrir en el entorno cercano, como terremotos y sequías, entre otros.
- Problemas de salud que afectan a la población a escala local y global como la infección por Coronavirus Covid-19.
- Problemas locales asociados al cambio climático.
- Modificaciones en el ecosistema y su diversidad causadas por aplicaciones científicas o tecnológicas, como uso de agroquímicos, urbanización, transporte, infraestructura y actividades económicas locales, entre otras.

### **Estrategias de enseñanza y aprendizaje**

Algunas estrategias que permiten cultivar el interés y la curiosidad por las ciencias pueden ser: observación de imágenes, videos y animaciones; trabajo en terreno con informes de observaciones, mediciones y registros de evidencias; lectura y análisis de textos de interés científico, noticias científicas, biografías de científicos; actividades prácticas con registro de observaciones del medio; juegos o simulaciones; elaboración y uso de modelos concretos (como maquetas, esquemas, dibujos científicos rotulados, organizadores gráficos) y abstractos (como modelos y juegos didácticos); trabajo cooperativo experimental o de investigación en diversas fuentes de información; uso de software para el procesamiento de datos; uso de aplicaciones tecnológicas o internet en proyectos de investigación; uso de simuladores y animaciones virtuales de procesos científicos; presentación de resultados o hallazgos de investigaciones experimentales o bibliográficas; participación en espacios de expresión y debates; actividades que conducen a establecer conexiones con otros sectores; espacios y actividades de participación y convivencia de los estudiantes con el entorno y la comunidad, entre otros.

## Visión panorámica módulos del nivel

### Módulos obligatorios

#### MO1 Nivel 2 EB

¿De qué manera la información proveniente de investigaciones nos puede ayudar a entender cómo se organiza nuestro cuerpo y cómo podemos cuidar de él?

#### MO2 Nivel 2 EB

¿Cómo la química nos ayuda a tomar decisiones informadas sobre consumo?

#### MO3 Nivel 2EB

¿Cómo procesar evidencias para explicar los efectos que tiene la energía sobre la Tierra y los ecosistemas que habitan en él?

#### MO4 Nivel 2 EB

¿Cómo desarrollar investigaciones que nos permitan comprender algunos de los cambios que ocurren en la Tierra, sus efectos sobre los seres vivos y formas de protección?

### Módulos electivos

#### ME1 Nivel 2 EB

Enfermedades comunes en Chile, campañas de prevención y conductas de autocuidado.

#### ME2 Nivel 2 EB

Efectos del calor en los cambios de estado de la materia

#### ME3 Nivel 2 EB

¿De qué manera la intervención del ser humano puede generar efectos negativos en los ecosistemas de nuestro país?

#### ME4 Nivel 2 EB

El mundo virtual al servicio de la difusión periodística y científica sobre la escasez hídrica en nuestras localidades

## Visión panorámica Objetivos de Aprendizaje y conocimientos esenciales Ciencias Naturales

Módulos obligatorios	Módulo 1 Nivel 2 EB	Módulo 2 Nivel 2 EB	Módulo 3 Nivel 2 EB	Módulo 4 Nivel 2 EB
Gran idea módulo	Los organismos multicelulares poseen sistemas de órganos que les permiten interactuar con su entorno.	La materia y sus propiedades pueden explicarse en términos del movimiento y la disposición de las partículas.	La energía se puede transferir de un cuerpo a otro y provocar cambios en los seres vivos y el ambiente.	Los cambios en la composición de la Tierra y de la atmósfera y los fenómenos que ocurren en ellas son resultado de los procesos naturales, de la actividad humana y de movimientos astronómicos.
Objetivos de Aprendizaje	<p><b>OA1.</b> Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural usando los sentidos y pensando con flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias. <b>(Observar y plantear preguntas)</b></p> <p><b>OA2.</b> Formular preguntas que puedan ser resueltas mediante una investigación científica a</p>	<p><b>OA2.</b> Formular preguntas que puedan ser resueltas mediante una investigación científica a partir de la observación. <b>(Observar y plantear preguntas)</b></p> <p><b>OA3.</b> Desarrollar investigaciones científicas guiadas de tipo experimental y no experimental, de forma individual y/o colaborativa</p>	<p><b>OA1.</b> Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural usando los sentidos y pensando con flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias. <b>(Observar y plantear preguntas)</b></p> <p><b>OA3.</b> Desarrollar investigaciones científicas guiadas de tipo experimental y</p>	<p><b>OA1.</b> Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural usando los sentidos y pensando con flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias. <b>(Observar y plantear preguntas)</b></p> <p><b>OA3.</b> Desarrollar investigaciones científicas guiadas de tipo experimental y</p>

	<p>partir de la observación. <b>(Observar y plantear preguntas)</b></p> <p><b>OA3.</b> Desarrollar investigaciones científicas guiadas de tipo experimental y no experimental, de forma individual y/o colaborativa actuando según los principios de la ética, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La pregunta de investigación y predicción de los resultados.</li> <li>• La identificación de variables.</li> <li>• La selección de instrumentos y materiales a usar de acuerdo a las variables de estudio.</li> <li>• La medida y registro de datos con instrumentos de medición, especificando las unidades de medida y haciendo uso de la tecnología digital cuando corresponda.</li> </ul>	<p>actuando según los principios de la ética, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La pregunta de investigación y predicción de los resultados.</li> <li>• La identificación de variables.</li> <li>• La selección de instrumentos y materiales a usar de acuerdo a las variables de estudio.</li> <li>• La medida y registro de datos con instrumentos de medición, especificando las unidades de medida y haciendo uso de la tecnología digital cuando corresponda.</li> </ul> <p><b>(Planificar y conducir una investigación)</b></p> <p><b>OA5.</b> Formular explicaciones y conclusiones a partir de la comparación entre los resultados obtenidos durante la investigación científica y sus</p>	<p>no experimental, de forma individual y/o colaborativa actuando según los principios de la ética, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La pregunta de investigación y predicción de los resultados.</li> <li>• La identificación de variables.</li> <li>• La selección de instrumentos y materiales a usar de acuerdo a las variables de estudio.</li> <li>• La medida y registro de datos con instrumentos de medición, especificando las unidades de medida y haciendo uso de la tecnología digital cuando corresponda.</li> </ul> <p><b>(Planificar y conducir una investigación)</b></p> <p><b>OA5.</b> Formular explicaciones y conclusiones a partir de la comparación entre los resultados obtenidos durante la investigación científica y sus</p>	<p>no experimental, de forma individual y/o colaborativa actuando según los principios de la ética, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La pregunta de investigación y predicción de los resultados.</li> <li>• La identificación de variables.</li> <li>• La selección de instrumentos y materiales a usar de acuerdo a las variables de estudio.</li> <li>• La medida y registro de datos con instrumentos de medición, especificando las unidades de medida y haciendo uso de la tecnología digital cuando corresponda.</li> </ul> <p><b>(Planificar y conducir una investigación)</b></p> <p><b>OA4.</b> Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos en tablas, gráficos u otras representaciones, con la ayuda de las TIC actuando</p>
--	---	---	---	---

	<p><b>(Planificar y conducir una investigación)</b></p> <p><b>OA4.</b> Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos en tablas, gráficos u otras representaciones, con la ayuda de las TIC actuando responsablemente con las posibilidades que ofrece la tecnología. <b>(Procesar y analizar la evidencia)</b></p> <p><b>OA7.</b> Evaluar el procedimiento científico y resultados, utilizando modelos, presentaciones, TIC e informes, entre otros. <b>(Evaluar y comunicar)</b></p>	<p>predicciones. <b>(Procesar y analizar la evidencia)</b></p>	<p>predicciones. <b>(Procesar y analizar la evidencia)</b></p>	<p>responsablemente con las posibilidades que ofrece la tecnología. <b>(Procesar y analizar la evidencia)</b></p> <p><b>OA5.</b> Formular explicaciones y conclusiones a partir de la comparación entre los resultados obtenidos durante la investigación científica y sus predicciones. <b>(Procesar y analizar la evidencia)</b></p> <p><b>OA6.</b> Reflexionar, comunicar y proponer mejoras en sus investigaciones científicas identificando errores y aspectos a mejorar en sus procedimientos con honestidad, responsabilizándose por las implicancias que estas tienen sobre uno mismo y los otros. <b>(Evaluar y comunicar)</b></p>
<p>Conocimientos esenciales</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niveles de organización de los seres vivos, incluyendo célula, tejido, órgano y sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Materia: Características y cambios de estado; clasificación de la materia mezclas (homogéneas y heterogéneas),</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energía: Propiedades y manifestaciones de la energía y efectos en los objetos y seres vivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Características de las capas de la Tierra (atmósfera, litosfera e hidrósfera) y prevención de la contaminación.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas del cuerpo humano: funciones, estructuras básicas (sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio, y reproductor; tubo digestivo, pulmones y bronquios, vasos sanguíneos y corazón, y gónadas), considerando medidas de prevención y autocuidado.</li> </ul>	<p>propiedades de la materia (masa, volumen, densidad, temperatura</p>	<p>Recursos energéticos en Chile.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flujos al interior del ecosistema (cadenas y tramas tróficas), considerando medidas de prevención y mitigación frente a posibles deterioros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Movimientos de la Tierra y la Luna, y sus efectos en los objetos y seres vivos.</li> </ul>
Tiempo lectivo	6 semanas (24 horas)	6 semanas (24 horas)	6 semanas (24 horas)	6 semanas (24 horas)

## Módulos Electivos

	Módulo electivo 1 Nivel 2 EB	Módulo electivo 2 Nivel 2 EB	Módulo electivo 3 Nivel 2 EB	Módulo electivo 4 Nivel 2 EB
Tiempo	6 semanas (24 horas)	6 semanas (24 horas)	6 semanas (24 horas)	6 semanas (24 horas)

# Módulo Obligatorio 1

## Visión panorámica

<p><b>Gran idea</b></p> <p>Los organismos multicelulares poseen sistemas de órganos que les permiten interactuar con su entorno</p>
<p><b>Objetivos de Aprendizaje</b></p> <p><b>OA1.</b> Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural usando los sentidos y pensando con flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias. <b>(Observar y plantear preguntas)</b></p> <p><b>OA2.</b> Formular preguntas y/o problemas que puedan ser resueltos mediante una investigación científica a partir de la observación, pensando con flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias. <b>(Observar y plantear preguntas)</b></p> <p><b>OA3.</b> Desarrollar investigaciones científicas guiadas de tipo experimental y no experimental, de forma individual y/o colaborativa actuando según los principios de la ética, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La pregunta de investigación y predicción de los resultados.</li> <li>• La identificación de variables.</li> <li>• La selección de instrumentos y materiales a usar de acuerdo a las variables de estudio.</li> <li>• La medida y registro de datos con instrumentos de medición, especificando las unidades de medida y haciendo uso de la tecnología digital cuando corresponda.</li> </ul> <p><b>(Planificar y conducir una investigación)</b></p> <p><b>OA4.</b> Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos en tablas, gráficos u otras representaciones, con la ayuda de las TIC actuando responsablemente con las posibilidades que ofrece la tecnología. <b>(Procesar y analizar la evidencia)</b></p> <p><b>OA7.</b> Evaluar el procedimiento científico y resultados, utilizando modelos, presentaciones, TIC e informes, entre otros. <b>(Evaluar y comunicar)</b></p>
<p><b>Conocimientos esenciales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Niveles de organización de los seres vivos, incluyendo célula, tejido, órgano y sistema.</li> <li>• Sistemas del cuerpo humano: funciones, estructuras básicas (sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio, y reproductor; tubo digestivo, pulmones y bronquios, vasos sanguíneos y corazón, y gónadas), considerando medidas de prevención y autocuidado.</li> </ul>
<p><b>Tiempo estimado</b></p> <p>6 semanas (24 horas)</p>

## Propósito del Módulo Obligatorio 1

En el módulo obligatorio 1 de la asignatura de Ciencias Naturales del Nivel 2 de Educación Básica se espera que los estudiantes comprendan que *los organismos multicelulares poseen sistemas de órganos que les permiten interactuar con su entorno*. Para guiar esta comprensión, las actividades se desarrollarán de modo que el estudiante logre responder la siguiente pregunta: ¿De qué manera la información proveniente de investigaciones nos puede ayudar a entender cómo se organiza nuestro cuerpo y cómo podemos cuidar de él?

Los Objetivos de Aprendizaje del módulo obligatorio 1 desarrollan habilidades del quehacer científico tales como la observación y generación de preguntas para conocer los componentes básicos de la organización de los seres vivos, enfocándose en algunos sistemas específicos del cuerpo humano tales como el sistema respiratorio, circulatorio, digestivo y reproductor. Es mediante las habilidades de investigación y análisis de datos que los estudiantes reflexionan sobre medidas de prevención y autocuidado de esos sistemas de órganos considerando sus propias conductas individuales y colectivas.

Los Objetivos de Aprendizaje del módulo obligatorio 1 desarrollan habilidades del siglo XXI de los ámbitos de: Maneras de pensar mejorando el pensamiento crítico y la metacognición; Maneras de trabajar desarrollando habilidades de comunicación a través de la argumentación y evaluación de distintos puntos de vista con apertura de mente y juicio crítico, valorando el trabajo colaborativo entre personas con diferentes habilidades y perspectivas, generando oportunidades para el uso de la información y alfabetización digital; y Maneras de vivir en el mundo, desarrollando responsabilidad personal y social, tomando conciencia sobre su propia cultura y comprometiéndose con su propia vida de una manera sana y activa. Los Objetivos de Aprendizaje del módulo 1 también desarrollan actitudes del siglo XXI de los ámbito de: maneras de pensar, al ser perseverante y proactivo para encontrar soluciones a los problemas, consciente, autorreflexivo y flexible para reelaborar sus propias ideas, puntos de vista y creencias; maneras de trabajar, al trabajar colaborativamente en la resolución de problemas, integrando diferentes ideas y puntos de vista; herramientas para trabajar, al generar oportunidades para valorar las TIC como una oportunidad para informarse, investigar, socializar y comunicarse, y aprovechar las herramientas disponibles para aprender y resolver problemas, y maneras de vivir en el mundo, al actuar con honestidad, responsabilizándose por las propias acciones y decisiones con consciencia de las implicancias que estas tienen sobre uno mismo y los otros.



## Ruta de Aprendizaje del Módulo Obligatorio 1:

¿De qué manera la información proveniente de investigaciones nos puede ayudar a entender cómo se organiza nuestro cuerpo y cómo podemos cuidar de él?

### Actividad de desempeño 1:

Describen, a partir de la observación, los distintos niveles de organización de los seres vivos.

### Actividad de desempeño 2:

Desarrollan investigaciones sobre la estructura y función de los sistemas digestivo y respiratorio, evaluando los procedimientos y resultados.



### Actividad de desempeño 3:

Investigan enfermedades que afectan los sistemas digestivos, respiratorio y circulatorio, considerando medidas de prevención y autocuidado.

### Actividad de desempeño 4:

Analizan datos sobre enfermedades que afectan el sistema reproductor humano, describiendo tendencias y considerando medidas de prevención y autocuidado.

DECRETO EN TRÁMITE

## Actividad de desempeño 1

### Propósito de la actividad:

Esta actividad busca que los estudiantes describan, a partir de la observación, los distintos niveles de organización los seres vivos, enfatizando en las estructuras del cuerpo humano en comparación con otros organismos como plantas y animales.

### Objetivos de Aprendizaje:

**OA1.** Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural usando los sentidos y pensando con flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias.

**(Observar y plantear preguntas)**

### Conocimiento esencial:

Niveles de organización de los seres vivos, incluyendo célula, tejido, órgano y sistema.

### Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

## Desarrollo de la actividad:

### Situación experiencial

Para iniciar la actividad y detectar ideas previas, el docente plantea a los estudiantes el siguiente dilema:

*Si pudiésemos ir a otro planeta a investigar si hay vida más allá de la Tierra, qué criterios usaríamos para saber si algo es un ser vivo o no. Según nuestro conocimiento, ¿qué tienen en común todos los seres vivos?*

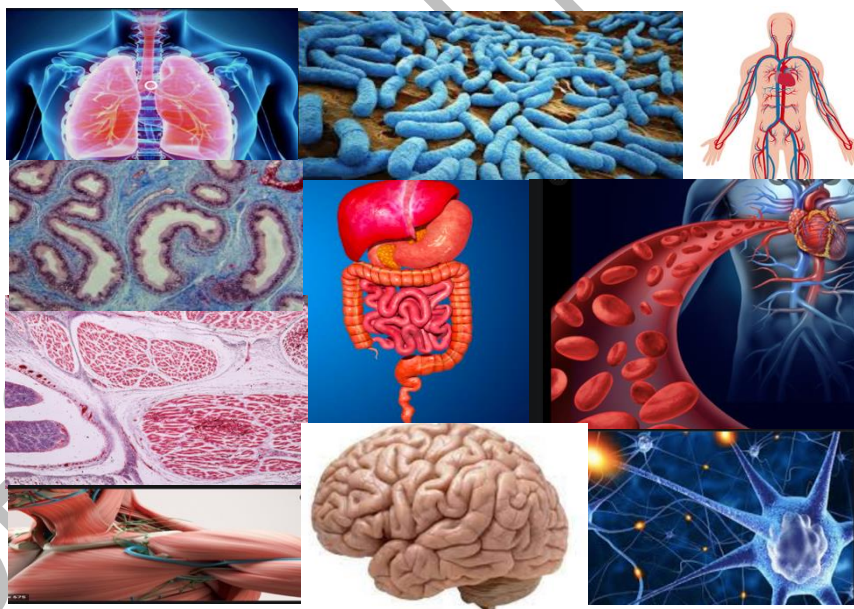
Los estudiantes observan un video sobre el interior de la célula, como el que se presenta en el siguiente enlace:

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2014/11/27/la-vida-interior-de-una-celula/>

A partir de la observación del video, el docente guía a los estudiantes a reflexionar sobre la célula, como unidad básica de todos los seres vivos, apoyados por preguntas como: ¿cómo podemos reconocer la vida? ¿qué elementos son constitutivos a todos los seres vivos? ¿qué similitudes y diferencias tenemos los seres humanos con otros animales y plantas?

### Construcción de conocimientos

El docente invita a los estudiantes a observar imágenes que ilustren distintos niveles de organización del cuerpo humano (células, tejidos, órganos y sistemas):



A partir de la observación de imágenes los estudiantes responden:

- ¿Qué observan en las imágenes?
- ¿Cómo organizarían las estructuras?
- ¿Qué relaciones pueden establecer entre las estructuras?
- ¿Qué título pondrían al collage de imágenes?
- ¿Qué preguntas les surgen a partir de la actividad?

El docente guía a los estudiantes a establecer niveles de organización del cuerpo humano, comenzando con la célula, pasando por tejidos, órganos y sistemas, hasta llegar al organismo completo.



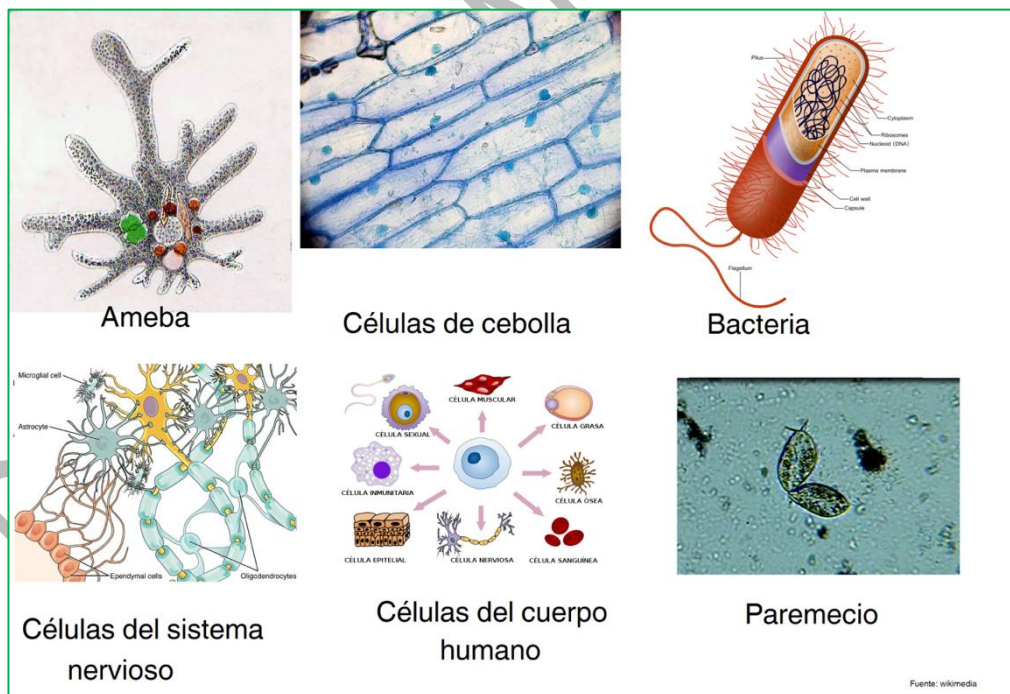
De forma complementaria, los estudiantes pueden observar un video de YouTube (9:22 min) sobre los niveles de organización de los seres vivos, como el que se presenta a continuación:

[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=ti3Ax6gTy-4&ab\\_channel=LifederEducaci%C3%B3n](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=ti3Ax6gTy-4&ab_channel=LifederEducaci%C3%B3n)

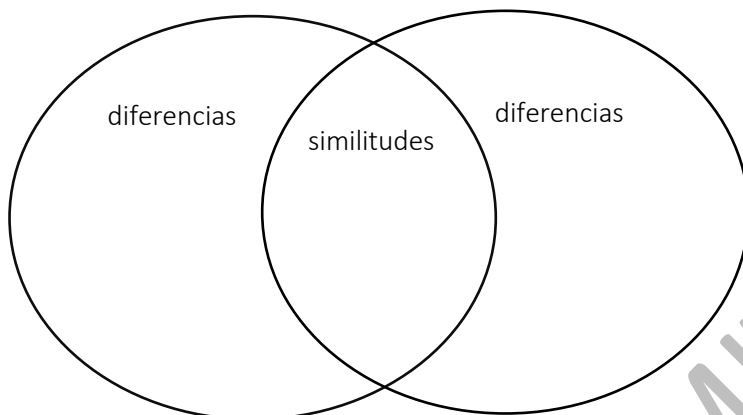
A partir del video los estudiantes pueden elaborar un esquema con los distintos niveles de organización de los seres vivos.

### Práctica guiada

Los estudiantes realizan observaciones de distintos **tipos celulares**, usando imágenes como las que se muestran a continuación:



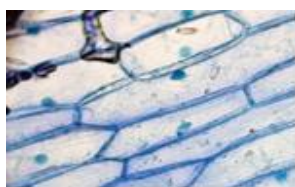
A partir de sus observaciones completan un organizador gráfico como el siguiente:



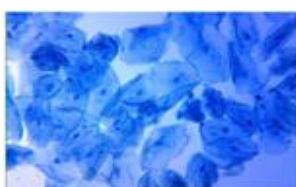
Los estudiantes formulan conclusiones sobre las características de los tipos celulares observados y las comparten con sus compañeros. El docente invita a los estudiantes a formular preguntas y a tomar registro de ellas.

Los estudiantes a observan imágenes de distintos **tejidos celulares**.

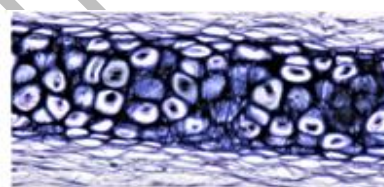
Conexión interdisciplinar:  
**Lenguaje y Comunicación**  
OA 3 Nivel 2 EB



Tejido de cebolla



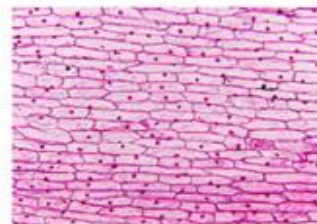
Tejido de mejilla



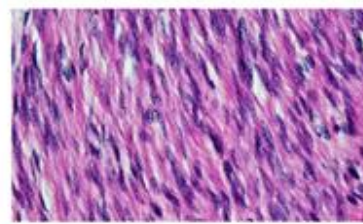
Tejido conectivo elástico



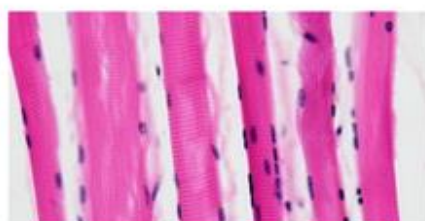
Tejido adiposo



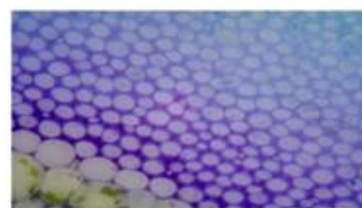
Tejido vegetal



Tejido músculo liso



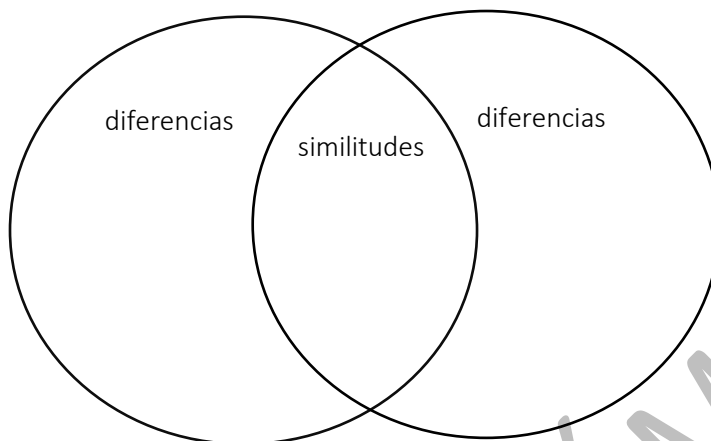
Tejido músculo esquelético



Tejido vegetal



Los estudiantes comparan diversos tejidos (animales y vegetales) y a partir de sus observaciones completan el siguiente organizador gráfico:

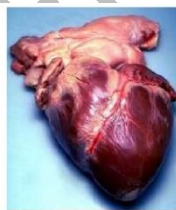


A partir de la observación de las imágenes de tejidos, los estudiantes formulan conclusiones y las comparten con sus compañeros.

El docente invita a los estudiantes a observar imágenes de distintos **órganos humanos** y a completar el organizador gráfico que se muestra a continuación:



Cerebro humano



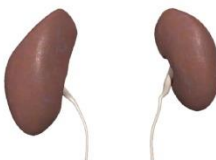
Corazón humano



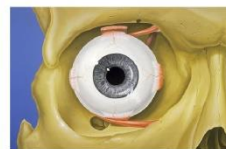
Pulmones humanos



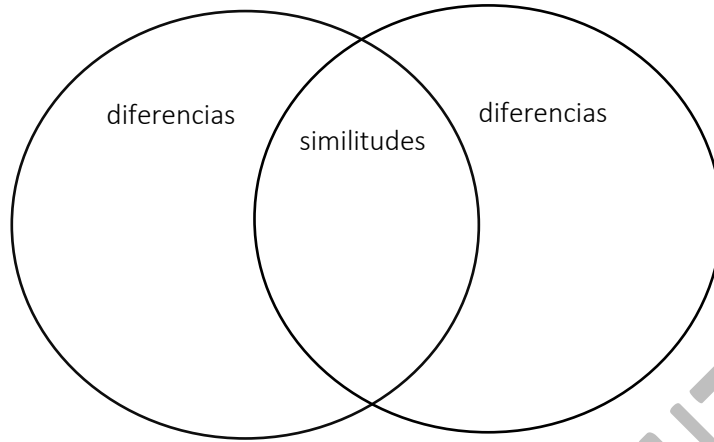
Hígado humano



Riñones humanos

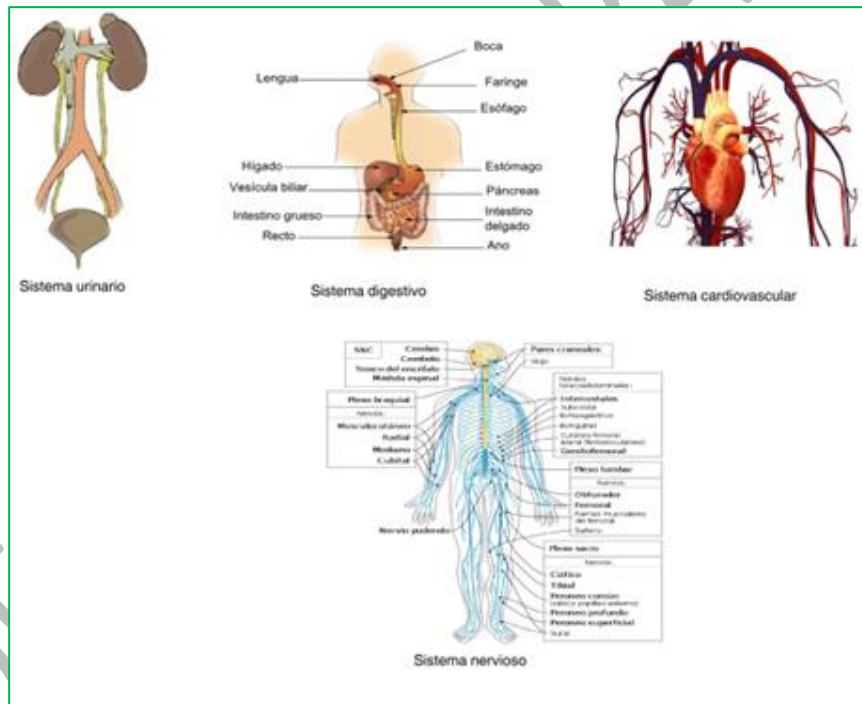


Ojo humano

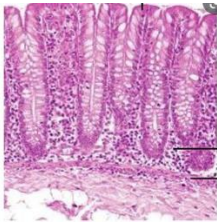

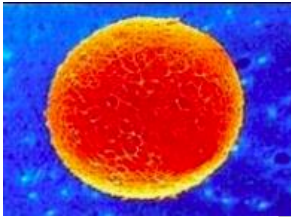



A partir de la información del organizador gráfico, los estudiantes establecen conclusiones y las contrastan con sus compañeros.

Los estudiantes observan imágenes donde se ilustran distintos **sistemas de órganos** humanos:



A partir de sus observaciones los estudiantes completan una tabla como la siguiente:

Niveles de organización de los seres vivos			
Célula	Tejido	Órgano	Sistema
	<p>Tejido intestinal</p> 		
			<p>Sistema circulatorio</p> 
<p>Célula reproductora</p> 			
		<p>Pulmones</p> 	

El docente guía a los estudiantes a reflexionar sobre la complejidad y diversidad de estructuras en humanos y otros organismos como plantas y animales. Para ello responden las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la unidad básica de organización de todos los seres vivos?
- ¿Qué características son comunes a todos los seres vivos?
- ¿Serán los sistemas de órganos iguales en todos los animales? Justifiquen
- ¿Qué diferencias y similitudes estructurales se pueden encontrar entre plantas y animales? Ejemplifiquen



En parejas seleccionan una de las interrogantes planteadas en los ejercicios anteriores e investigan en sitios web confiables, información que permita dar respuesta a sus preguntas. Finalmente presentan sus hallazgos y principales conclusiones.

### Práctica Independiente

Como practica independiente los estudiantes pueden realizar las siguientes actividades:

1. El docente entrega el siguiente recurso como guía de aprendizaje en aula:  
<https://www.curriculumnacional.cl/estudiantes/Educacion-General/Ciencias-naturales/Ciencias-Naturales-5-basico/21015:Unidad-2-Organizacion-de-los-seres-vivos-Sistemas-del-cuerpo-humano>.
2. Los estudiantes ingresan al siguiente sitio web y completan la actividad de los niveles de organización “desde lo más simple a lo más complejo” en:

<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/4ESO/seruni-pluricelulares/actividad28.htm>

Los estudiantes completan la guía en parejas y comparten sus respuestas y dudas en forma de plenario.

### Integración

A modo de integración, los estudiantes reflexionan brevemente sobre la frase “**La vida es una jerarquía**” y la relacionan con sus aprendizajes sobre los niveles de organización de los organismos. Finalmente reflexionan a partir de la pregunta; ¿qué otras jerarquías observas en la naturaleza? El docente puede guiar la discusión hacia niveles de organización micro y macro como átomo, molécula, organelo, célula, tejido, órgano, sistema, organismo, población, comunidad y ecosistema.

### Orientaciones al docente:

#### Situación experiencial

Es muy probable que los alumnos tengan algunas ideas, a partir de sus experiencias de vida, de algunas características de los seres vivos, aunque probablemente no hayan establecido patrones de jerarquía entre células, órganos, sistemas de órganos. Lo importante que el docente pueda rescatar conocimientos previos de los alumnos y los pueda utilizar para vincularlos con las diversas acciones de esta actividad. Se recomienda que identifique aquellas preguntas que emerjan al inicio con el dilema planteado y que las reserve a medida que avanzan en la actividad para usarlas como retroalimentación o para reforzar conceptos.

El objetivo de aprendizaje de esta actividad se relaciona con la capacidad de observar y levantar preguntas a partir de las observaciones, por eso se recomienda que las preguntas que surjan de los alumnos sean resaltadas constantemente por el docente y que enfatice la importancia de la observación como paso clave para iniciar un proceso de búsqueda de respuestas.

#### Práctica guiada

Los estudiantes pueden complementar sus observaciones con apoyo de herramientas tecnológicas como internet, donde pueden revisar y descargar imágenes y/o modelos de las estructuras y sistemas en estudio. El docente puede guiar la observación, usando frases como: “fíjense en las formas geométricas”, “busquen en internet los tamaños relativos de las células que están observando”, “reparen que algunas imágenes se aprecian distinto, dependiendo del tipo de microscopio”, sugiérales que dibujen una célula cualquiera. Si bien encontrarán más diferencias, guíe la observación para que contrasten que hay seres vivos de una sola célula y viven de manera similar que un organismo de mayor

complejidad. Así derivarán a la idea esencial que la célula es el componente vivo más pequeño que existe y por tanto la unidad básica de la vida.

Si el docente cuenta con un microscopio, puede montar muestras celulares para que los estudiantes realicen observaciones in situ complementando las imágenes.

### Evaluación formativa:

Para verificar aprendizajes, se sugiere considerar una rúbrica con los siguientes criterios:

Criterio	Nivel de Logro
Reconoce los componentes básicos que componen a todos los seres vivos	
Identifica los niveles de organización del cuerpo humano	
Realiza observaciones sobre los distintos niveles de organización del cuerpo humano	
Compara estructuras y funciones en cada nivel de organización del cuerpo humano	
Describe características de los distintos niveles de organización.	

Niveles de Logro			
Logrado (L)	Medianamente Logrado (ML)	Por lograr (PL)	No logrado (NL)

### Recursos y sitios web:

#### Células

- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoes-cuela/recursosdigitales/2014/11/27/la-vida-interior-de-una-celula/>
- [https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=WQgwaigJlsl&ab\\_channel=SmileandLearn-Espa%C3%B1ol](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=WQgwaigJlsl&ab_channel=SmileandLearn-Espa%C3%B1ol)
- [https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=ljN3AG5APac&ab\\_channel=FABLABULL](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=ljN3AG5APac&ab_channel=FABLABULL)
- [https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=zWb9uStf6tl&ab\\_channel=ACiertaCiencia](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=zWb9uStf6tl&ab_channel=ACiertaCiencia)

#### Niveles de organización de los seres vivos

- [https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=ti3Ax6gTy-4&ab\\_channel=LifederEducaci%C3%B3n](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=ti3Ax6gTy-4&ab_channel=LifederEducaci%C3%B3n)
- [https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=ugrosxRxPKg&ab\\_channel=Lic.EspecialistaJulyAndreaOlartePlaza](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=ugrosxRxPKg&ab_channel=Lic.EspecialistaJulyAndreaOlartePlaza)
- [https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=TpbD1GQiSVE&ab\\_channel=ProfesorDanielDaRosa](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=TpbD1GQiSVE&ab_channel=ProfesorDanielDaRosa)
- [https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=ti3Ax6gTy-4&t=276s&ab\\_channel=LifederEducaci%C3%B3n](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=ti3Ax6gTy-4&t=276s&ab_channel=LifederEducaci%C3%B3n)

#### Actividades y recursos multimedia

- <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/4ESO/seruni-pluricelulares/actividad28.htm>
- <https://www.curriculumnacional.cl/estudiantes/Educacion-General/Ciencias-naturales/Ciencias-Naturales-5-basico/21015:Unidad-2-Organizacion-de-los-seres-vivos-Sistemas-del-cuerpo-humano>

## Actividad de desempeño 2

### Propósito de la actividad:

Esta actividad busca que los estudiantes desarrollen investigaciones sobre algunos sistemas de órganos del cuerpo humano, formulando preguntas sobre sus principales estructuras y funciones la capacidad del organismo para sobrevivir, crecer y reproducirse.

### Objetivos de Aprendizaje:

**OA 2.** Formular preguntas y/o problemas que puedan ser resueltos mediante una investigación científica a partir de la observación, pensando con flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias. **(Observar y plantear preguntas)**

**OA3.** Desarrollar investigaciones científicas guiadas de tipo experimental y no experimental, de forma individual y/o colaborativa actuando según los principios de la ética, considerando:

- La pregunta de investigación y predicción de los resultados.
- La identificación de variables.
- La selección de instrumentos y materiales a usar de acuerdo a las variables de estudio.
- La medida y registro de datos con instrumentos de medición, especificando las unidades de medida y haciendo uso de la tecnología digital cuando corresponda.

**(Planificar y conducir una investigación)**

**OA7.** Evaluar el procedimiento científico y resultados, utilizando modelos, presentaciones, TIC e informes, entre otros. **(Evaluar y comunicar)**

### Conocimiento esencial:

Sistemas del cuerpo humano: funciones, estructuras básicas (sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio, y reproductor; tubo digestivo, pulmones y bronquios, vasos sanguíneos y corazón, y gónadas).

### Tiempo estimado:

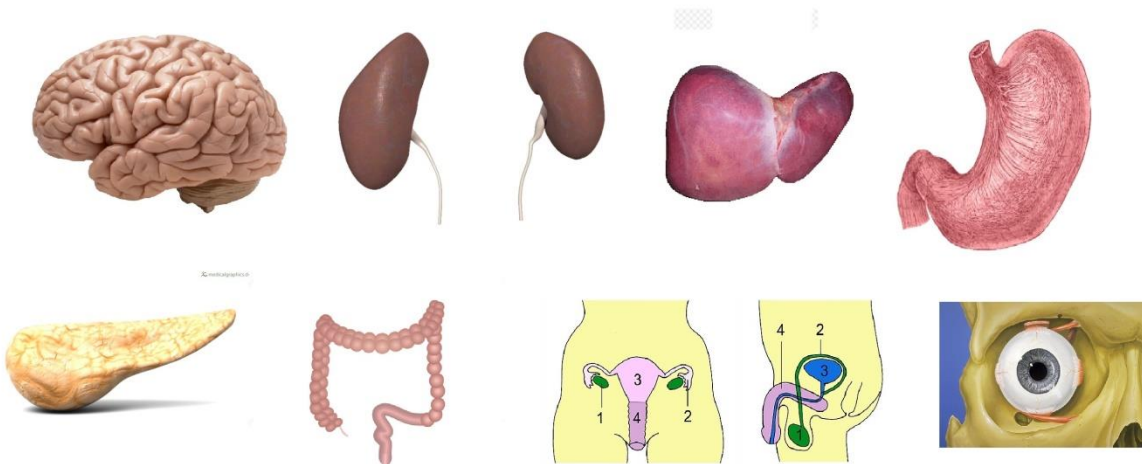
6 horas pedagógicas

## Desarrollo de la actividad:

### Situación experiencial

Se sugiere comenzar la actividad, indagando las ideas previas de los estudiantes acerca de algunas estructuras y/o órganos del cuerpo humano. Para ello el docente presenta imágenes de distintos órganos, cómo las que se ilustran a continuación:

¿Cuántos de estos órganos del cuerpo humano puedes reconocer?



¿Cuántos más órganos crees que existen?

Los estudiantes observan y rotulan las estructuras, compartiendo con sus compañeros conocimientos y preguntas sobre las estructuras representadas. El docente guía la observación con preguntas como:

- ¿Qué órganos y/ o estructuras identifican?
- ¿Qué función cumplen estas estructuras en el organismo?
- ¿Qué podría ocurrir si faltaran cada una de las estructuras identificadas?
- ¿Qué otros órganos o estructuras conocen? ¿cuál es su función?
- ¿Qué otras preguntas les surgen de la actividad?

### Practica guiada

Los estudiantes se organizan en grupos para realizar una actividad experimental, utilizando como modelo de estructura una pata de pollo. Antes de iniciar la actividad el docente guía a sus estudiantes con preguntas como:

- ¿Qué buscas responder con esta investigación?
- ¿Qué materiales se necesitan para realizar la experiencia? ¿cómo te coordinarás con tus compañeros?
- ¿Qué imaginas que vas a encontrar con la experiencia?

### Protocolo disección pata de pollo

- Realicen un esquema de la pata de pollo entera, rotulando las partes que observa.
- A continuación, corten la piel y sepárela del resto del tejido. ¿Qué estructuras observan? Dibujen y rotulen las estructuras observadas.
- Al cortar la piel y separarla del tejido muscular podrán observar un tejido blanquecino que rodea el músculo, este es tejido conectivo. Describan cómo se ve este tejido y cómo se siente al tacto. ¿Qué función piensan que tendrá este tejido en este lugar de la estructura anatómica?
- El tejido graso se observa como aglutinaciones amarillentas. Describan en qué lugares observa tejido graso y aventure qué función tendrá en esta estructura.
- Describan y dibujen las características del tejido muscular que rodea los huesos.
- Describan y dibujen lo que observan al retirar cuidadosamente el tejido muscular que rodea los huesos.
- Describan y dibujen la articulación de los huesos y los tejidos que conectan el músculo al hueso, ¿qué tejido es?
- ¿Observan un solo músculo o un haz de músculos? ¿cómo llegan a esta conclusión? Registren sus observaciones.
- Los tendones son unas fibras blancas brillantes y muy resistentes que fijan el músculo a los huesos. Encuentren los tendones en la pata de pollo, descríbanlos y dibújenlos.
- ¿Por qué los tendones son importantes en el movimiento de la pata?
- Encuentren los ligamentos, que son unas fibras que conectan un hueso con otro hueso. Describan lo que ve y dibújenlo.
- ¿Fue posible observar algún nervio? De ser así, describa y dibuje la estructura. ¿Qué función cumplen los nervios en esta estructura? Comparen la diferencia de la textura entre el nervio y los tendones y ligamentos.
- Giren la articulación de los dos huesos en distintas direcciones.
- ¿Cómo es la textura de los extremos de los huesos en el lugar de la articulación?
- Describan el cartílago que se encuentra en la articulación. ¿Qué rol piensan que juega en el movimiento?
- ¿Qué podría pasar si, por alguna razón, el cartílago se desgasta y desaparece?

A partir de sus hallazgos e información recogida en sitios web confiables, los estudiantes completan una tabla como la siguiente:

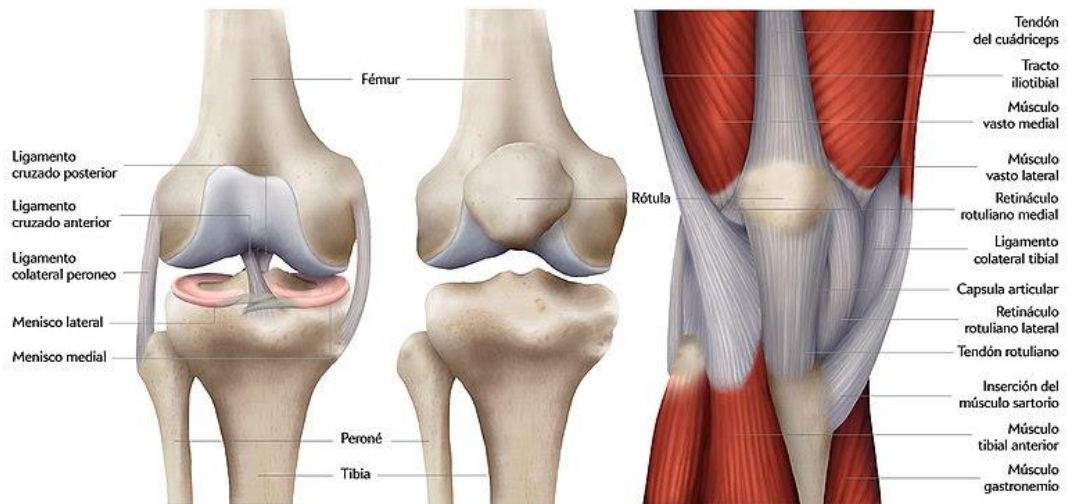
Resultados				
Estructura	Características (color, forma, textura, etc.)	Tejido/órgano	Función	Observaciones
Piel				
Grasa				
Músculo				
Vaso sanguíneo				
Ligamento				
Nervio				

Cartílago				
Hueso				

A partir de la información de la tabla, los estudiantes formulan conclusiones y las comparten y contrastan con sus compañeros. Luego del intercambio de ideas y reflexiones, el docente muestra a sus estudiantes una imagen con la estructura de una pierna humana como la siguiente.

Conexión interdisciplinar:  
**Lenguaje y Comunicación**  
OA 3 y OA 4  
Nivel 2 EB

### Anatomía de la rodilla



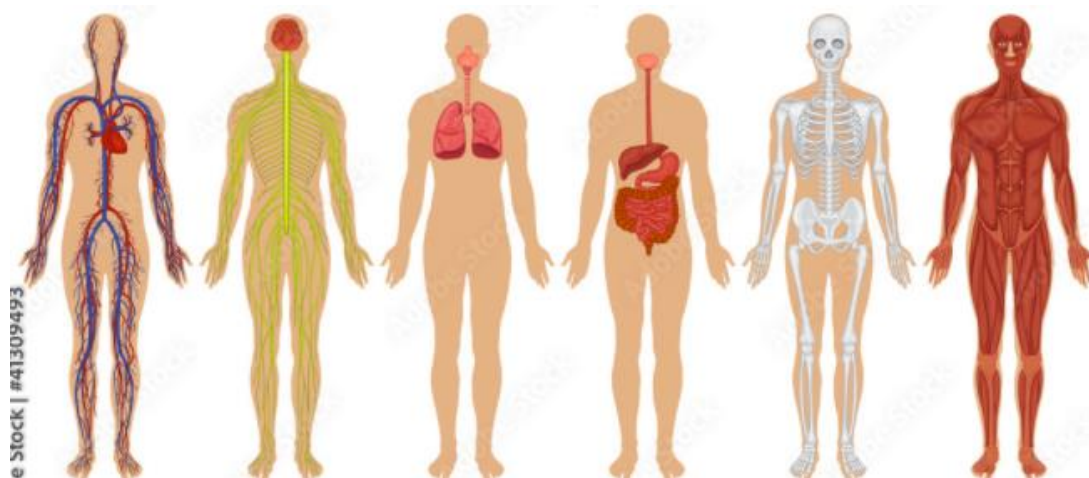
Ilustrador: Mikel Rodríguez Hidalgo  
@mikelgraphscience

Los estudiantes comparan la pata de pollo y la pierna humana para identificar diferencias y similitudes entre las estructuras observadas. Luego, reflexionan sobre la siguiente idea “cada parte del cuerpo tiene funciones específicas”. El docente puede dar otros ejemplos, cómo la función del corazón y la sangre en el transporte de nutrientes.



## Práctica independiente

Los estudiantes observan imágenes que ilustran distintos sistemas del cuerpo humano.



FUENTE: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://stock.adobe.com/es/images/human-body-systems/41309493>

A partir de la observación de los sistemas, los estudiantes formulan preguntas cómo:

- ¿En qué se parecen...?
- ¿Cómo funciona...?
- ¿Para qué sirve...?
- ¿Qué pasaría si...?

Los estudiantes se organizan en grupos de 3-4 compañeros y realizan una investigación documental sobre los sistemas digestivo y respiratorio. Para ello, seleccionan uno de los dos sistemas en estudio y responden las siguientes preguntas:

### Planificando la investigación

- ¿Sobre qué tema investigaremos?
- ¿Qué queremos comprender por medio de la investigación de este tema?
- ¿Qué tipo de preguntas debemos formular para delimitar mi investigación?
- ¿Cuáles de estas preguntas nos permiten lograr mejor el propósito de mi investigación?
- ¿Cuál es la pregunta o problema que guía nuestra investigación disciplinar?

Una vez, finalizado el trabajo grupal los estudiantes evalúan su investigación guiados por las siguientes preguntas:

### Evaluando la investigación

- ¿Qué resultados obtuvieron de la investigación?
- ¿Cuáles son sus principales conclusiones?
- ¿Qué limitaciones tuvo la investigación?
- ¿Qué procesos pueden explicar ahora, que antes no podías?
- ¿Qué mejoras harían a su proceso de investigación? ¿por qué?
- ¿Qué aportes tuvo la investigación a su vida cotidiana?

A partir de los resultados de la investigación, los grupos elaboran un modelo 3D de su sistema con materiales reciclados y lo presentan al curso en una exposición, explicando las principales estructuras, funciones asociadas y medidas de autocuidado.

### Integración

A modo de integración, los estudiantes contrastan lo aprendido con la pregunta inicial: ¿Cómo está organizado nuestro cuerpo humano? Reflexionan sobre la complejidad del cuerpo humano.

Para profundizar, puede sugerir a los estudiantes ver un documental sobre el cuerpo humano como el siguiente “viaje al interior del cuerpo humano” de National Geographic en:

[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=x6uoJ-lnE7I&ab\\_channel=Kujoku](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=x6uoJ-lnE7I&ab_channel=Kujoku)

Como ticket de salida, los estudiantes pueden completar imágenes como las que se sugieren en los siguientes enlaces:

[https://www.curriculumnacional.cl/docente/629/articles-25432\\_recurso\\_pdf.pdf](https://www.curriculumnacional.cl/docente/629/articles-25432_recurso_pdf.pdf)

[https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-22973\\_recurso\\_pdf.pdf](https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-22973_recurso_pdf.pdf)

### Orientaciones al docente:

#### Situación experiencial

Es importante que el docente registre los conocimientos de los estudiantes con respecto a lo que ellos piensan que son órganos del cuerpo distintos a los que se ven en la lámina. Si hay errores, por ejemplo, que confundan sistemas de órganos con órganos, o tejidos con órganos, no lo corrija en este momento, si no que espere a que vayan avanzando con el resto de las acciones que realizarán en esta actividad y, al final, contraste con los errores detectados.

**Para la práctica guiada** experimental, es necesario que usen una pata de pollo completa con su articulación (en el mercado se vende como tuto completo). En esta actividad necesitarán tijeras, un cuchillo de cocina, una bandeja para trabajar, alfileres para fijar algunas estructuras, elementos para limpiar las manos y el escritorio. Una lupa también puede ser un instrumento útil para ver detalles de las estructuras, aunque no es imprescindible. Guíe el trabajo experimental para sugerir la forma de sacar la piel de la pata, para que enfoquen la observación en los tejidos, por ejemplo, el conectivo que está justo entre la piel y el músculo, las diferencias de colores con los músculos que están al interior más cerca de los huesos, la presencia de nervios y vasos sanguíneos, la forma en que los músculos se conectan a los huesos, la forma en que los huesos se mueven, reconociendo tendones y ligamentos, la identificación de los haces musculares los que pueden separar con cuidado para observarlos como estructura. Algunos tendones se pueden tirar de la pata al separar los haces musculares. Pueden cortar los tendones con las tijeras y así tirar y liberar los músculos del hueso (así como cuando se pela un plátano). Así se pueden identificar mejor los ligamentos que une hueso con hueso. El hueso más largo de la articulación es la tibia, el más pequeño es la fíbula. El tejido que forma los tendones es también tejido conectivo. Los estudiantes pueden contrastar la diferencia con el otro tejido conectivo que estaba debajo de la piel. Los nervios son por lo general estructuras como hilos delgados blancos y se encuentran entre el músculo (la carne de la pata) y el hueso más cercano. Los estudiantes pueden cortar cuidadosamente la articulación y verán el área de la rodilla (rótula), al sacar la rótula podrán ver los meniscos y los ligamentos internos. Podrán identificar la bursa, que es una bolsa, o un tipo de



almohadilla, entre un hueso y un tendón o músculo que ayuda al tendón (o músculo) a moverse sobre el hueso y funciona para absorber golpes y proteger la articulación de la rodilla. Estas estructuras se encuentran en todas las articulaciones de este tipo. Los estudiantes pueden simular el movimiento de la rodilla con la pata de pollo, doblándola y rotando el fémur en distintas direcciones. Es importante que no traten de quebrar la pata de pollo pues es posible que salten astillas que los pueden dañar al tener filo. Si no es posible realizar esta experiencia en clase o si la desea complementar, puede indicarles los siguientes sitios web para ver en imágenes la disección de una rana (sitio está en inglés): <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.biologycorner.com/2021/03/31/frog-dissection-virtual-for-remote-learners/> o <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://froggy.lbl.gov/cgi-bin/dissect?> En esta última simulación tiene la opción de ser vista en español.

### Práctica independiente

Para la investigación de los sistemas de órganos se sugiere que cada grupo trabaje un sistema específico para que pueda explicar y enseñar un sistema distinto. Se sugiere que se enfoquen en la estructura y función de los tejidos y órganos del sistema investigado, relacionando con los niveles de organización y usando el modelo 3D creada por ellos para mostrar los niveles de organización, estructura y función del sistema estudiado considerando medidas de autocuidado. Se adjunta una rúbrica para evaluar este trabajo.

### Evaluación formativa:

Para verificar aprendizajes durante la presentación de las maquetas e investigación de los sistemas de órganos del cuerpo humano, se sugiere considerar una rúbrica con los siguientes criterios:

Criterio	Inicial	Intermedio	Avanzado
<b>Estructuras y funciones y del sistema de órganos presentado.</b>	Identifica algunas estructuras del sistema de órganos presentado, pero no reconoce las funciones asociadas.	Identifica algunas estructuras y describe las funciones del sistema de órganos presentado.	Identifica las estructuras y describe las funciones del sistema de órganos presentado.
<b>Prácticas de autocuidado.</b>	Describe 1 práctica de autocuidado, sin establecer relaciones con el sistema presentado.	Describe 1 o 2 prácticas de autocuidado, relacionándolas con el sistema presentado.	Describe 3 o más prácticas de autocuidado, relacionándolas con el sistema presentado.
<b>Modelo de sistema de órganos.</b>	Crea un modelo 3D incompleto, que no permite explicar el funcionamiento del sistema de órganos.	Crea un modelo 3D que logra representar la mayoría de las estructuras básicas y que permite explicar el funcionamiento del sistema de órganos.	Crea un modelo 3D que logra representar las estructuras básicas y que permite explicar el funcionamiento del sistema de órganos.

### Recursos y sitios web:

#### **Película viaje al interior del cuerpo humano**

[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=x6uoJ-lnE7I&ab\\_channel=Kujoku](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=x6uoJ-lnE7I&ab_channel=Kujoku)

#### **Disección virtual de rana**

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.biologycorner.com/2021/03/31/frog-dissection-virtual-for-remote-learners/>

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://froggy.lbl.gov/cgi-bin/dissect?en>

#### **Estructura y función de órganos humanos**

[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=c\\_G15RXKUbk&ab\\_channel=AcademiaPlay](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=c_G15RXKUbk&ab_channel=AcademiaPlay)

[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=6YhIZEIAD7Q&ab\\_channel=LifederEducaci%C3%B3n](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=6YhIZEIAD7Q&ab_channel=LifederEducaci%C3%B3n)

### Actividad de desempeño 3

#### Propósito de la actividad:

Esta actividad busca que los estudiantes desarrollen investigaciones sobre algunas enfermedades que afectan a los sistemas en estudio, considerando medidas de prevención y autocuidado de estos sistemas.

#### Objetivos de Aprendizaje:

**OA3.** Desarrollar investigaciones científicas guiadas de tipo experimental y no experimental, de forma individual y/o colaborativa actuando según los principios de la ética, considerando:

- La pregunta de investigación y predicción de los resultados.
- La identificación de variables.
- La selección de instrumentos y materiales a usar de acuerdo a las variables de estudio.
- La medida y registro de datos con instrumentos de medición, especificando las unidades de medida y haciendo uso de la tecnología digital cuando corresponda.

**(Planificar y conducir una investigación)**

#### Conocimiento esencial:

Sistemas del cuerpo humano: funciones, estructuras básicas (sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio), considerando medidas de prevención y autocuidado.

#### Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

## Desarrollo de la actividad:

### Situación experiencial

Para activar ideas previas sobre la función del sistema circulatorio, el docente muestra a sus estudiantes una noticia sobre un corazón artificial, como la que se presenta a continuación:



Fuente: [https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.clarin.com/internacional/27-anos-desarrollo-crean-corazon-artificial-avanzado-mundo-ponen-venta\\_0\\_gely9G8pn.html](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.clarin.com/internacional/27-anos-desarrollo-crean-corazon-artificial-avanzado-mundo-ponen-venta_0_gely9G8pn.html)

A partir de la noticia, los estudiantes responden las siguientes preguntas:

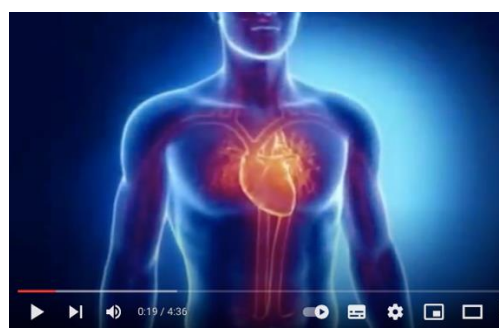
- ¿Qué emociones les surgen al ver esta noticia?
- ¿Qué función del organismo reemplaza el corazón artificial?
- ¿Qué consecuencias puede traer a un organismo la falla o deterioro de su corazón?
- ¿Qué impacto puede tener el diseño de este tipo de tecnología en la salud?
- ¿Qué otras tecnologías aplicadas a la salud conocen?

### Construcción de conocimientos

Con el propósito de iniciar el estudio del sistema circulatorio el docente comparte a sus estudiantes algunos videos sobre el funcionamiento del sistema circulatorio, como los que se muestran en los siguientes enlaces:

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=GWN7XFOrfM>

Fuente: mejorconsalud.com



[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=z-l-ae3xthVE&ab\\_channel=NucleusHealthVideos-Espa%C3%B1ol](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=z-l-ae3xthVE&ab_channel=NucleusHealthVideos-Espa%C3%B1ol)

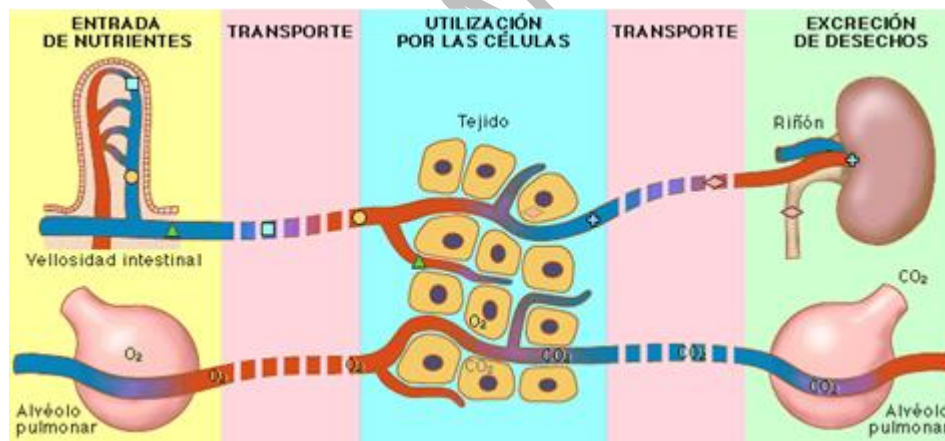
Fuente: NucleusHealthVideos



El docente formula las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la función del sistema circulatorio?
- ¿Qué estructuras y órganos componen el sistema circulatorio?
- ¿Qué función cumplen estas estructuras?
- ¿Por qué es importante cuidar nuestro sistema circulatorio?

El docente invita a los estudiantes a realizar en parejas un esquema o diagrama de muestre la relación que existe entre los sistemas digestivo, circulatorio y respiratorio. Para ello, muestra una imagen que muestra el movimiento de nutrientes, gases y desechos a través de la sangre:



Los estudiantes contrastan sus diagramas con el esquema entregado por el docente y complementan su información. A continuación, responden preguntas tales como:

- ¿Hacia dónde muestra el dibujo que se dirigen los nutrientes? ¿qué sucede en el lugar donde llegan?
- ¿Cómo se movilizan los nutrientes?
- ¿De dónde vienen las moléculas de oxígeno (O<sub>2</sub>)?
- ¿Qué estructuras produce el dióxido de carbono CO<sub>2</sub>? ¿hacia dónde se va el CO<sub>2</sub>?
- ¿Qué relación existe entre el sistema digestivo y el circulatorio?
- ¿Qué relación existe entre todos los sistemas del cuerpo y el sistema circulatorio?
- Al observar este dibujo, ¿en qué se parece el sistema digestivo con el respiratorio?

### Práctica guiada

El docente invita a los estudiantes a organizarse en grupos, para realizar una investigación documental sobre enfermedades que pueden afectar los sistemas en estudio (sistema digestivo, sistema respiratorio y sistema circulatorio). Para ello, guiados por el docente, los estudiantes completan una tabla como la siguiente que contenga 3 a 5 enfermedades comunes que afectan a la población:

Listado de enfermedades a investigar:		
Sistema digestivo	Sistema respiratorio	Sistema circulatorio
1.	1.	1.
2.	2.	2.
3.	3.	3.
4.	4.	4.
5.	5.	5.

A partir de la tabla, cada grupo selecciona una de las enfermedades propuestas y plantea una pregunta de investigación:

Enfermedad:
Sistema:
Pregunta de investigación:

Los estudiantes realizan la siguiente secuencia procedimental:

1. Revisar (y ajustar en caso de ser necesario) la pregunta a la que se quiere dar respuesta por medio de una investigación, dejando en claro el contexto, el propósito, tipo de investigación, y su viabilidad de ser respondida en clases.
2. Aclarar dudas sobre qué implica planificar una investigación, proponiendo una lista de acciones claves.
3. Definir **qué harán** (objetivo), **cómo lo harán** (criterios metodológicos, pasos, medios y materiales necesarios), **cuándo lo harán** (estimación de tiempos y plazos), **quiénes lo realizarán** (roles y responsables) y **para qué** lo harán (propósito).
4. Completar el organizador gráfico propuesto para planificar una investigación.

Complementariamente, se recomienda que el profesor plantee la siguiente secuencia interrogativa estratégica, tanto a nivel de grupo como a nivel personal:

A nivel de grupo	A nivel personal
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué buscan responder con esta investigación?, ¿cuál es el propósito?</li> <li>• ¿Cómo realizarán la investigación?</li> <li>• ¿Cuáles son los pasos y decisiones que tienen que tomar? ¿cuáles de estos son viables en el corto plazo?</li> <li>• ¿Cuáles son las variables más importantes en su parecer? ¿por qué?</li> <li>• ¿Qué imaginan que van a encontrar a partir de la investigación? ¿en qué se basan para pensar esto?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Tengo claridad de lo que necesito hacer en este momento para continuar con el desafío planteado por el profesor?, ¿se lo podría describir a alguien?</li> <li>• ¿Requiero de un texto, Internet o de la ayuda de mis compañeros o profesor para hacer mi parte? ¿por qué?</li> <li>• ¿Cómo puedo pedir ayuda en caso de que la requiera?</li> <li>• ¿Cuáles son las decisiones que hemos tomado hasta ahora?</li> </ul>

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Tienen claridad de lo que necesitan hacer en este momento?, ¿podrían describir a otros compañeros lo que tienen que hacer?</li> <li>• ¿Los pasos que están pensando servirán realmente para buscar y organizar lo que necesitan encontrar?, ¿en qué se basan para pensar esto?</li> <li>• ¿Cómo resguardarán el cuidado de las personas y de la naturaleza durante la investigación?</li> <li>• ¿Cómo se coordinarán entre ustedes para que la experiencia sea realmente colaborativa?</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo mis/nuestras decisiones pueden ayudar a otros compañeros?, ¿qué haré para colaborar en el curso?</li> <li>• ¿Me hace sentido lo que estoy haciendo o solamente lo hago para responder a la tarea del profesor?</li> <li>• ¿Cómo me he sentido durante la etapa de planificación de la investigación?</li> </ul> |
|---|--|

A partir de los resultados de su investigación, los estudiantes elaboran un tríptico y lo presentan y comparten con sus compañeros, considerando medidas de autocuidado y prevención.

### Práctica independiente

Para promover una mayor comprensión y valoración sobre la importancia del autocuidado y prevención de enfermedades relacionadas con los sistemas en estudio, los estudiantes individualmente observan algunos gráficos, como los que se muestran a continuación, sobre el desarrollo de enfermedades crónicas en Chile, factores protectores y de riesgo.

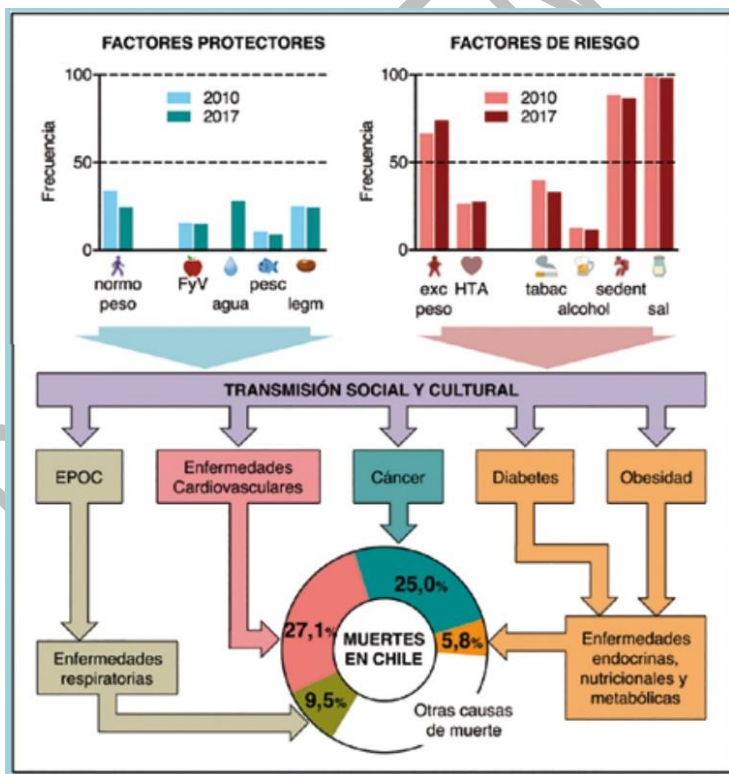


Figura 1. Múltiples factores contribuyen al desarrollo de enfermedades crónicas. En el Chile de hoy, los factores protectores contra las enfermedades crónicas son, en general, poco prevalentes [7,8]. Entre estos se encuentran el ser normopeso, y el consumo de las cantidades recomendadas de frutas y verduras (FyV), agua, pescados y mariscos (pesc) y legumbres (legm). Por el contrario, los factores de riesgo son muy frecuentes en nuestra población, son como el exceso de peso, la hipertensión arterial (HTA), el tabaquismo (tabac), el consumo excesivo de alcohol, el sedentarismo (sedent) y el consumo excesivo de sal [7,8]. Estos factores, los cuales están asociados a conductas y estilos de vida, no parecen mejorar en el tiempo. La raíz de ello se encontraría en que estos factores son transmisibles social y culturalmente, lo que hace que las enfermedades crónicas tengan un enorme impacto en la salud de la población, transformándose, por lejos, en las principales causas de muerte en nuestro país [10].

1. Revista Chilena de Cardiología - Vol. 38 Número 1, abril 2019



A continuación, organizados en grupos pequeños (2-3 personas) responden las siguientes preguntas:

**Factores protectores:**

- ¿Qué son los factores protectores?
- ¿Cuáles son? ¿cómo se relacionan con nuestras conductas y estilo de vida?
- ¿Qué tan frecuentes son los factores de riesgo en la población?
- ¿Cómo los factores protectores han variado en el tiempo (año 2011-2017)?
- Comenten sobre las posibles razones que puedan haber influenciado en los cambios a lo largo del tiempo.

Conexión  
 interdisciplinar:  
**Historia, Geografía y  
 Ciencias Sociales**  
 OA 6 Nivel 2 EB

**Factores de riesgo:**

- ¿Qué son los factores de riesgo?
- ¿Cuáles son? ¿cómo se relacionan con nuestras conductas y estilo de vida?
- ¿Qué tan frecuentes son los factores de riesgo en la población?
- ¿Cómo los factores de riesgo han variado en el tiempo (año 2011-2017)?
- Comenten sobre las posibles razones que puedan haber influenciado en los cambios a lo largo del tiempo.

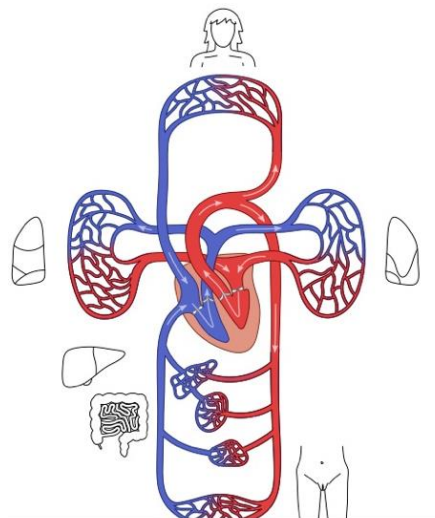
**Conductas de cuidado y estilo de vida:**

- ¿Cuál es el grupo de enfermedades con mayor porcentaje muertes en Chile?
- ¿Qué pensamientos y emociones te surgen al observar estas cifras?
- Reflexionen sobre sus propias conductas de vida y determinen sus factores individuales protectores y de riesgo.
- Diseñen un plan personal con acciones concretas que les permitan aumentar sus factores protectores y disminuir los de riesgo.



## Integración

Como ticket de salida, el docente muestra a los estudiantes una imagen que integra el sistema circulatorio con los órganos del cuerpo:



[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Human\\_circulatory\\_system.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Human_circulatory_system.svg)

Invite a los estudiantes que brevemente expliquen lo que han aprendido usando una imagen como la que se sugiere arriba y a compartir algunas de sus ideas, reflexiones, dudas y sentimientos que surgieron durante la actividad, a partir de algunas preguntas, tales como:

- ¿Qué fue lo que más les asombró o impactó de la clase/actividad de hoy? ¿por qué?
- ¿Piensan que esta clase les ha servido para repensar algunos aspectos de su vida?
- ¿Qué acciones concretas consideran importantes comenzar a realizar?

### Orientaciones al docente:

#### Situación experiencial:

En esta parte puede complementar con información disponible en internet, sobre otras tecnologías asociadas a los sistemas en estudio, por ejemplo, el uso de pulmones artificiales o respiradores artificiales, y su relevancia en la situación de pandemia actual. Cabe señalar, que el uso de internet y las herramientas digitales apoya el desarrollo de habilidades de búsqueda, selección, capacidad para resolver tareas, entre otras.

El docente puede apoyar la actividad presentando la siguiente noticia: “Coronavirus: cómo funcionan los respiradores y por qué la desesperada carrera por fabricar más es clave en la batalla contra covid-19”, disponible en:

<https://www.curriculumnacional.cl/link/> <https://www.bbc.com/mundo/noticias-52060716>

### Construcción de conocimientos:

En este nivel de enseñanza NB2, los sistemas del cuerpo humano se abordan en un nivel básico, ya que se seguirá profundizando su estudio en niveles superiores como NB3. Principalmente, se espera en este nivel que los estudiantes comprendan las estructuras y funciones básicas de los sistemas digestivo, respiratorio y circulatorio, tomando conciencia de su responsabilidad individual en el cuidado de su cuerpo, considerando medidas de prevención y autocuidado.

### Práctica guiada:

En la práctica guiada es clave que el docente guíe la actividad hacia el desarrollo de habilidades de investigación. Por tal motivo, no es necesario investigar todas las enfermedades listadas, ya que pueden encontrar información de estas en distintos medios.

### Práctica independiente:

Si bien esta actividad la realizan los estudiantes de forma independiente, es importante que el docente guíe la actividad hacia la toma de conciencia sobre medidas de autocuidado y prevención de algunas enfermedades. Puede aprovechar los gráficos, para introducir o reforzar el concepto de variable y hacer más actividades a partir del cuadro, por ejemplo, puede solicitar a los estudiantes que aventuren cuál puede haber sido la o las preguntas que se hicieron quienes generaron esta investigación. A partir de las reflexiones del análisis, puede solicitar a los estudiantes que generen otras preguntas de investigación. Las preguntas que piden la visión del alumno sobre ciertas relaciones pueden prestarse para generar predicciones y así ampliar esta actividad a una investigación científica guiada más amplia y completa si el tiempo lo permite.

### Evaluación formativa:

Para verificar aprendizajes de la investigación no experimental, que tiene como producto final un tríptico informativo y una presentación frente a la clase, se sugiere considerar una rúbrica con los siguientes criterios:

Criterio	Inicial	Intermedio	Avanzado
Causas del problema de salud investigado.	Explica algunas causas que originan la enfermedad investigada, sin relacionarlas con el sistema en estudio.	Explica algunas causas que originan la enfermedad investigada, relacionándolas con el sistema en estudio.	Explica las principales causas que originan la enfermedad investigada, relacionándolas con el sistema en estudio.
Tratamiento de la enfermedad investigada.	No explica en forma clara y precisa cómo se trata la enfermedad investigada.	Explica de forma clara, pero incompleta cómo se trata médicamente la enfermedad investigada.	Explica en forma clara y precisa cómo se trata médicamente la enfermedad investigada.
Medidas de prevención y autocuidado.	Describe parcialmente algunas estrategias o mecanismos de prevención de la enfermedad investigada, sin hacer referencia a la responsabilidad individual frente al autocuidado de los sistemas.	Describe parcialmente algunas estrategias o mecanismos de prevención de la enfermedad investigada, enfatizando la responsabilidad individual frente al autocuidado de los sistemas.	Describe estrategias o mecanismos de prevención de la enfermedad investigada, enfatizando la responsabilidad individual frente al autocuidado de los sistemas.

## Recursos y sitios web:

### Sistema digestivo

[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=Ix1gqUZrAiE&ab\\_channel=GENIAL](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=Ix1gqUZrAiE&ab_channel=GENIAL)

[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=wLBmtY7w\\_wA&ab\\_channel=LifederEducaci%C3%B3n](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=wLBmtY7w_wA&ab_channel=LifederEducaci%C3%B3n)

[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=ggkji\\_7\\_Flc&ab\\_channel=OSEPMendoza](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=ggkji_7_Flc&ab_channel=OSEPMendoza)

[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=EBaei9CzuBQ&ab\\_channel=Profr.SantosRivera](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=EBaei9CzuBQ&ab_channel=Profr.SantosRivera)

[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.biologycorner.com/anatomy/bodyworlds/bodyworld\\_digestive.html](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.biologycorner.com/anatomy/bodyworlds/bodyworld_digestive.html)

### Sitios oficiales sobre salud digestiva

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/007447.htm>

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.saludigestivo.es/enfermedades-digestivas-y-sintomas/>

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.ucchristus.cl/blog-salud-uc/abc-de-la-salud/>

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/enfermedades-digestivas>

### Corazón y sistema circulatorio

<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.vhlab.umn.edu/atlas/video/Heart0175-Functional-External-Anterior-2.mp4>

[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=zl-ae3xthVE&ab\\_channel=NucleusHealthVideos-Espa%C3%B1ol](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=zl-ae3xthVE&ab_channel=NucleusHealthVideos-Espa%C3%B1ol)

[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.biologycorner.com/anatomy/circulatory/heart/heart\\_dissection.html](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.biologycorner.com/anatomy/circulatory/heart/heart_dissection.html)

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://anatomytool.org/content/minnesota-atlas-card-anat-video-beating-heart>

## Actividad de desempeño 4

### Propósito de la actividad:

Esta actividad busca que los estudiantes describan, mediante la investigación y análisis de datos, algunas tendencias en tablas y gráficos sobre enfermedades que pueden afectar el sistema reproductor humano, considerando medidas de prevención y autocuidado.

### Objetivos de Aprendizaje:

**OA4.** Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos en tablas, gráficos u otras representaciones con la ayuda de las TIC actuando responsablemente con las posibilidades que ofrece la tecnología. **(Procesar y analizar la evidencia)**

### Conocimiento esencial:

Sistemas del cuerpo humano: funciones, estructuras básicas (sistema reproductor) considerando medidas de prevención y autocuidado.

### Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

**Desarrollo de la actividad:**

**Situación experiencial**

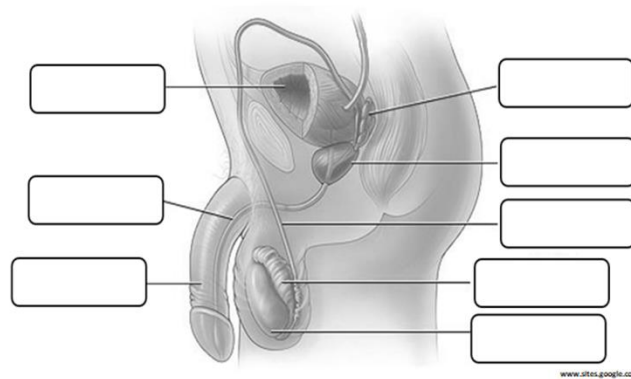
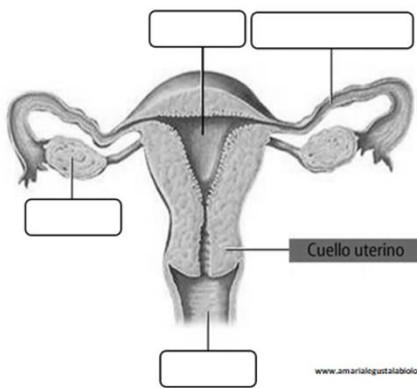
Para iniciar el estudio de los sistemas reproductores humanos el docente presenta un video, como el que se muestra en el siguiente link (duración 1:40 min):

[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=tqlxHsTNz8U&ab\\_channel=Ateneaonline](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=tqlxHsTNz8U&ab_channel=Ateneaonline)

A partir de la observación del video, el docente plantea las siguientes preguntas:

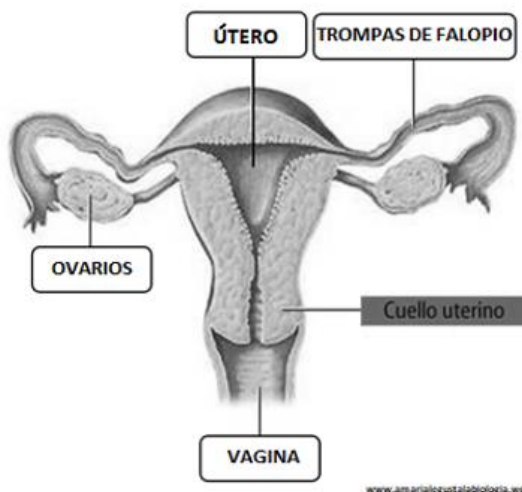
- ¿Qué sistemas observaron en el video?
- ¿Cuál es la función del sistema reproductor humano?
- ¿Cuáles son sus principales estructuras?
- ¿Por qué es importante cuidar de estos sistemas?
- ¿Qué medidas de autocuidado conoces?

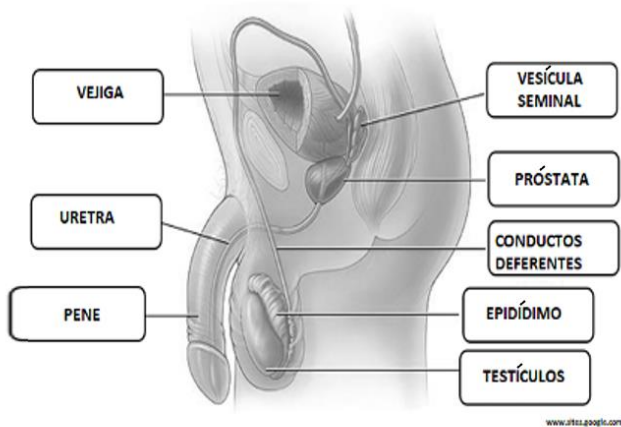
Los estudiantes rotulan las siguientes imágenes del sistema reproductor femenino y masculino:



**Construcción de conocimientos**

El docente entrega los sistemas rotulados, de forma que los estudiantes puedan contrastar sus respuestas.





Los estudiantes formulan preguntas sobre los sistemas en estudio y a registrarlas en una tabla como la siguiente:

Preguntas...	
Sistema reproductor femenino	Sistema reproductor masculino
Otras preguntas...	

El docente entrega documentos con información sobre la estructura y función de los sistemas reproductores. A partir de la información, los estudiantes completan una tabla comparativa que considere semejanzas y diferencias entre ambos sistemas, respondiendo preguntas como: ¿en qué se asemejan ambos sistemas? ¿en qué se diferencian? ¿qué conclusión sugieres a partir de las semejanzas y diferencias?, entre otras.

Cuadro Comparativo
Diferencias
Similitudes
Conclusión...

**Sistema reproductor femenino**

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://kidshealth.org/es/parents/female-reproductive-system.html>

**Sistema reproductor masculino**

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://kidshealth.org/es/parents/male-reproductive.html>

### Práctica guiada

Los estudiantes desarrollan una investigación documental, seleccionando información en diversas fuentes (sitios web, libros, enciclopedias, etc.) sobre infecciones o enfermedades que pueden afectar los sistemas reproductores. Para ello, el profesor organiza la clase en grupos de 3 a 4 estudiantes y les sugiere buscar información en sitios confiables como Minsal, OMS y PAHO.

**Minsal**

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.minsal.cl/>

**Organización Panamericana de la Salud**

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.paho.org/es>

**Organización Mundial de la Salud**

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.who.int/es>

Cada grupo selecciona una enfermedad frecuente en Chile y diseña un plan de investigación guiados por preguntas como:

**Planificando la investigación**

- ¿Sobre qué tema investigaremos?
- ¿Qué queremos comprender por medio de la investigación de este tema?
- ¿Qué tipo de preguntas debo formular para delimitar mi investigación?
- ¿Cuál de estas preguntas me permiten lograr mejor el propósito de mi investigación?
- ¿Cuál es la pregunta o problema que guía mi investigación disciplinar?

Los estudiantes investigan sobre las características distintivas de la enfermedad elegida, el número de casos Chile y algunas medidas de prevención. A partir de la información los estudiantes, presentan sus resultados y completan una tabla como la siguiente:

Enfermedad	Características generales	Número de casos en Chile (2020-2021)	Medidas de prevención
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

Elaboran, a partir de los datos de la tabla, un gráfico comparativo con los datos sobre el número de casos en Chile y responden preguntas como:

- ¿Qué enfermedad tiene el mayor número de casos?
- ¿Qué enfermedad tiene el menor número de casos?
- ¿Cómo explicas estas diferencias?

Finalizada la investigación los estudiantes evalúan su trabajo a partir de preguntas como:

Evaluando la investigación	
•	¿Qué resultados obtuvieron de la investigación?
•	¿Cuáles son sus principales conclusiones?
•	¿Qué limitaciones tuvo la investigación?
•	¿Qué procesos pueden explicar ahora, que antes no podías?
•	¿Qué mejoras harían a tu proceso de investigación? ¿por qué?
•	¿Qué aportes tuvo la investigación a su vida cotidiana?

### Práctica independiente

El docente presenta a los estudiantes datos relacionados con algunas enfermedades de transmisión sexual, como los que muestran a continuación:

Tabla 2: Casos y tasas de sífilis según sexo. Chile 2013-2017\*

Años	Hombres		Mujeres		Relación Hombre: Mujer
	Casos	Tasas	Casos	Tasas	
2013	2311	26,5	2042	22,9	1,1
2014	2348	26,6	2060	22,9	1,1
2015*	2246	25,2	1913	21,0	1,2
2016*	2650	29,4	1538	16,7	1,7
2017*	3892	42,8	2068	22,3	1,9

(\*) 2015, 2016 y 2017 datos provisorios. Tasas por cien mil habitantes.  
Fuente: Base de datos ENO.DEIS. Dpto. Epidemiología, MINSAL, Chile<sup>7</sup>.

Tabla 4: Casos y tasas de Gonorrea según sexo. Chile 2013-2017\*

AÑO	Casos	Tasas	Casos	Tasas	H:M
2013	1.327	15,2	206	2,3	6,4
2014	1.285	14,6	188	2,1	6,8
2015*	1.556	17,5	240	2,6	6,5
2016*	1.740	19,3	302	3,3	5,8
2017*	2.329	25,6	438	4,7	5,3

(\*) 2015, 2016 y 2017 datos provisorios. Tasas por cien mil hab.  
Fuente: Base de datos ENO.DEIS. Dpto. Epidemiología, MINSAL, Chile<sup>12</sup>.

Los estudiantes analizan la información de las tablas y realizan las siguientes actividades:

- ¿Cómo se comparan las cifras entre hombres y mujeres que enfermaron con sífilis a lo largo de los años?
- ¿Cómo se comparan las cifras entre hombres y mujeres que enfermaron con gonorrea a lo largo de los años?
- En la tabla de 4, ¿cuál columna corresponde a hombres y cuál a mujeres? ¿cómo lo sabes?
- ¿Cuál de estas dos enfermedades es más frecuente entre la población?
- ¿Cuál de estas dos enfermedades es más frecuente en hombres en comparación con las mujeres, mirando las dos tablas?
- Construyan un gráfico para cada tabla.
- Construyan un solo gráfico con todos los datos.
- Investiguen cómo se produce la sífilis y la gonorrea, sus síntomas y tratamiento, aventuren razones posibles que expliquen la diferencia de contagios en la población (construcción de hipótesis).
- Propongan algunas medidas de prevención que se pueden tomar para evitar contraer estas enfermedades.
- Reflexiona sobre tu propia conducta sexual y determina cuán expuesto estás a contraer alguna de estas enfermedades y a infectar a otros. ¿Qué podrías hacer para disminuir el riesgo?

Conexión  
interdisciplinar:  
**Matemática**  
OA 2 Nivel 2 EB

Para finalizar los estudiantes realizan un plenario de curso y comparten sus respuestas y reflexiones.



## Integración

Los estudiantes revisan sus preguntas iniciales e intentan responderlas en forma individual.

Preguntas...	
Sistema reproductor femenino	Sistema reproductor masculino
Otras preguntas...	

El docente puede apoyarse con un ticket de salida, planteando preguntas como: ¿cómo le explicarías a un amigo o amiga la función de los sistemas reproductores en el ser humano? ¿qué importancia tiene conocer la función de los órganos y estructuras que forman parte de los sistemas reproductores? ¿cuál es la importancia de ambos sistemas en la perpetuación de la especie? ¿qué medidas son necesarias para mantener la salud del sistema reproductor?, entre otras.

### Orientaciones al docente:

#### Situación experiencial:

Esta sección no solo tiene el propósito de generar un espacio para exponer las ideas previas de los estudiantes, sino que también ser lo suficientemente amplia para que ellos puedan elaborar un pensamiento reflexivo en torno a sus conductas personales y hábitos de vida. En estas situaciones, las respuestas serán muy variadas y probablemente revelarán preconcepciones e ideas provenientes de la cultura popular que no necesariamente son del todo correctas. Es importante que el docente registre estas respuestas y no intente en este momento corregir errores conceptuales o preconcepciones, la idea es que el alumno contraste al finalizar toda la serie de experiencias y reflexiones sobre lo que sabía y lo que aprendió.

#### Práctica guiada e independiente:

Estas secciones tienen como propósito que los estudiantes reflexionen sobre sus conductas personales, estilos de vida y responsabilidades colectivas, especialmente quienes son padres de familia o tienen estilos de vida riesgosos.

Algunas preguntas requieren que los estudiantes emitan opiniones sobre ciertos temas. En esto no hay respuestas correctas o erradas, lo importante es que el docente genere las conexiones con los temas de prevención, autocuidado y responsabilidad individual y colectiva.

El análisis de datos puede ser complejo para algunos estudiantes, por lo que es importante que el profesor vaya guiando cómo realizar una interpretación de los datos para luego, usando esa interpretación, realizar acercamientos a un pensamiento más complejo que es el análisis. Puede aprovechar esta tabla para introducir o reforzar el concepto de variable y hacer actividades adicionales usando las tablas y gráficos, como solicitar a los estudiantes que aventuren cuál pueden haber sido la o las preguntas que se plantearon. También puede solicitar a los estudiantes que generen otras preguntas de investigación a partir de las reflexiones del análisis. Las preguntas que piden identificar al estudiante ciertas relaciones pueden prestarse para generar predicciones y, así, ampliar esta actividad a una investigación científica guiada más amplia y completa si el tiempo lo permite.

Con el objetivo de que los estudiantes comprendan que en el desarrollo de las ciencias han participado tanto mujeres como hombres, se sugiere mencionar científicas que hayan investigado sobre enfermedades de transmisión sexual como lo podría ser el SIDA, para ello, podría considerarse el trabajo de Françoise Barré-Sinoussi sobre el descubrimiento del VIH y su participación en la Sociedad Internacional de SIDA.

### Integración:

Finalmente, cuando el docente solicita a los estudiantes revisar sus preguntas iniciales es un momento importante de metacognición, donde los estudiantes toman consciencia de sus avances respecto a sus aprendizajes. Es importante que el docente registre las preguntas que quedaron sin responder y las pueda retomar en algún momento.

### Evaluación formativa:

Para verificar aprendizajes relacionados con el desarrollo de enfermedades crónicas en Chile se sugiere considerar una rúbrica con los siguientes criterios:

Criterio	Inicial	Intermedio	Avanzado
Lectura de tablas sobre ITS.	Describe tendencias en cada tabla, sin elaborar relaciones de la información entre tablas y/o no formula explicaciones claras, precisas y consistentes con las ITS.	Describe tendencias en cada tabla, relaciona información entre tablas y formula explicaciones claras, pero que presentan algunas imprecisiones sobre las ITS.	Describe tendencias en cada tabla, relaciona información entre tablas y formula explicaciones claras, precisas y consistentes con las ITS.
Hábitos y conductas de vida.	Propone 1 acción concreta para llevar a cabo hábitos y conductas de vida saludables.	Propone 2 acciones concretas para llevar a cabo hábitos y conductas de vida saludables.	Propone 3 o más acciones concretas para llevar a cabo hábitos y conductas de vida saludables.

### Recursos y sitios web:

#### Sitios oficiales para investigación

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://diprece.minsal.cl/wp-content/uploads/2020/08/Estrategia-de-Prevencion%CC%81n-de-las-Infecciones-de-Transmisio%CC%81n-Sexual-final-09-07-2020.pdf>

<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.saludpublica.uchile.cl/noticias/155841/aumento-de-vih-en-chile-un-problema-que-rebasa-a-los-gobiernos>

#### Sistema reproductor

[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=tqlxHsTNz8U&ab\\_channel=Ateneaonline](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=tqlxHsTNz8U&ab_channel=Ateneaonline)

[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=H8ikqORDVRO&ab\\_channel=LifederEducaci%C3%B3n](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=H8ikqORDVRO&ab_channel=LifederEducaci%C3%B3n)

[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=AOQQ2MM1730&ab\\_channel=LifederEducaci%C3%B3n](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=AOQQ2MM1730&ab_channel=LifederEducaci%C3%B3n)

# Módulo Obligatorio 2

## Visión panorámica

<b>Gran idea</b>
La materia y sus propiedades pueden explicarse en términos del movimiento y la disposición de las partículas
<b>Objetivos de Aprendizaje</b>
<p><b>OA2.</b> Formular preguntas que puedan ser resueltas mediante una investigación científica a partir de la observación. <b>(Observar y plantear preguntas)</b></p> <p><b>OA3.</b> Desarrollar investigaciones científicas guiadas de tipo experimental y no experimental, de forma individual y/o colaborativa actuando según los principios de la ética, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La pregunta de investigación y predicción de los resultados.</li> <li>• La identificación de variables.</li> <li>• La selección de instrumentos y materiales a usar de acuerdo a las variables de estudio.</li> <li>• La medida y registro de datos con instrumentos de medición, especificando las unidades de medida y haciendo uso de la tecnología digital cuando corresponda.</li> </ul> <p><b>(Planificar y conducir una investigación)</b></p> <p><b>OA5.</b> Formular explicaciones y conclusiones a partir de la comparación entre los resultados obtenidos durante la investigación científica y sus predicciones. <b>(Procesar y analizar la evidencia)</b></p>
<b>Conocimientos esenciales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materia: Características y cambios de estado; clasificación de la materia mezclas (homogéneas y heterogéneas), propiedades de la materia (masa, volumen, densidad, temperatura).</li> </ul>
<b>Tiempo estimado</b>
6 semanas (24 horas)

## Propósito del módulo obligatorio 2

En el módulo obligatorio 2 de la asignatura de Ciencias Naturales del Nivel 2 de Educación básica, se espera que los estudiantes se aproximen a la Gran idea *“la materia y sus propiedades pueden explicarse en términos del movimiento y la disposición de las partículas”*, a partir del estudio de fenómenos químicos cotidianos y cuestiones sociocientíficas de relevancia local y global. Para guiar esta comprensión, las actividades se desarrollan e integran progresivamente, de modo que el estudiante logre responder a la siguiente pregunta: ¿Cómo la química nos ayuda a tomar decisiones informadas sobre consumo?

Los Objetivos de Aprendizaje del módulo desarrollan las habilidades de formulación de preguntas científicas investigables basadas en observaciones, la implementación de investigaciones experimentales o bibliográficas y la formulación de explicaciones científicas.

Por su parte, en el plano de habilidades y actitudes del siglo XXI, el módulo reconoce el rol de la ciudadanía en ejercicio, sus propios saberes, experiencias y opiniones, y busca desarrollar en los estudiantes la creatividad, la metacognición, la consulta y evaluación de información en medios digitales y el pensamiento crítico en torno a la composición química de materiales y productos del entorno, y falsas noticias sobre riesgos químicos de la alimentación.

Los Objetivos de Aprendizaje del módulo obligatorio 2 desarrollan las actitudes del siglo XXI en el ámbito de las Maneras de Pensar, por medio de situaciones de observación y reflexión que inviten a la flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias; Maneras de Vivir el Mundo, facilitando la participación en actividades de formulación y toma de decisiones donde asuman posturas razonadas en distintos ámbitos (cultural, social, político, medioambiental, entre otros); y en las Maneras de Trabajar, invitando de manera explícita a desarrollar y conducir investigaciones con empatía y respeto en el contexto de la diversidad, eliminando toda expresión de prejuicio y discriminación.

## Ruta de Aprendizaje del Módulo Obligatorio 2:

### ¿Cómo la química nos ayuda a tomar decisiones informadas sobre consumo?

#### Actividad de desempeño 1:

Desarrollan investigaciones de tipo experimental y no experimental para analizar críticamente información en noticias sobre riesgos químicos en la alimentación.

#### Actividad de desempeño 2:

Evalúan el etiquetado y composición química de materiales y productos del entorno, pensando con flexibilidad para reelaborar las propias ideas y creencias.



#### Actividad de desempeño 3:

Formulan preguntas investigables sobre el uso de conceptos químicos en la publicidad.

#### Actividad de desempeño 4:

Formulan explicaciones sobre el funcionamiento de materiales y productos del entorno, identificando cambios físicos asociados .

DECRETO EN TRÁMITE

## Actividad de desempeño 1

### Propósito de la actividad:

Esta actividad busca que los estudiantes desarrollen investigaciones de tipo experimental o no experimental, que permitan analizar críticamente información en noticias sobre riesgos químicos en la alimentación.

### Objetivos de Aprendizaje:

**OA3.** Desarrollar investigaciones científicas guiadas de tipo experimental y no experimental, de forma individual y/o colaborativa actuando según los principios de la ética, considerando:

- La pregunta de investigación y predicción de los resultados.
- La identificación de variables.
- La selección de instrumentos y materiales a usar de acuerdo a las variables de estudio.
- La medida y registro de datos con instrumentos de medición, especificando las unidades de medida y haciendo uso de la tecnología digital cuando corresponda.

**(Planificar y conducir una investigación)**

### Conocimiento esencial:

Materia: Características y cambios de estado; clasificación de la materia mezclas (homogéneas y heterogéneas), propiedades de la materia (masa, volumen, densidad, temperatura).

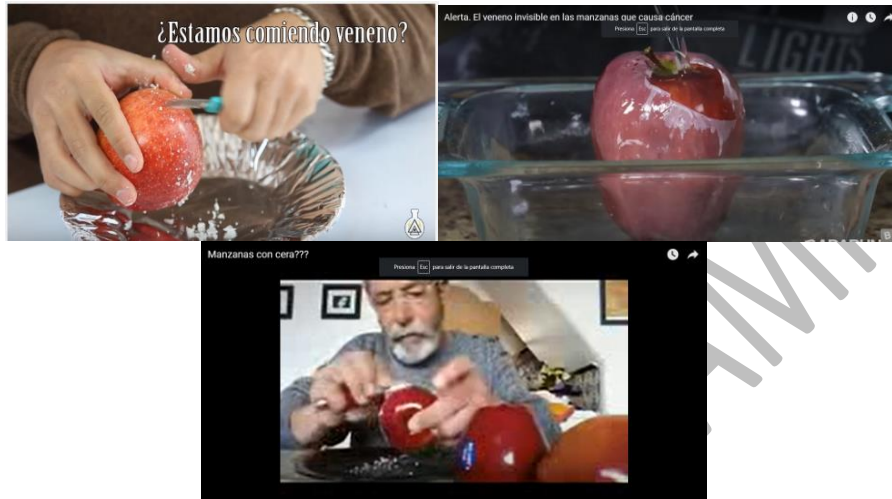
### Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

## Desarrollo de la actividad

### Situación experiencial

Para iniciar la actividad, el docente propone a sus estudiantes observar algunos videos de YouTube, donde se denuncia la presunta presencia de sustancias químicas tóxicas en alimentos, como los que se presentan a continuación:



Fuente Fotogramas:

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=TwXZgyE4Klc>  
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=MYggHoU9wDg>  
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=-51YgOCG4ml>

En caso de no contar con videos, el docente puede utilizar imágenes, fragmentos o comentarios en redes sociales, como los siguientes:

“Nos dicen que comamos las frutas con cáscara porque contienen muchos nutrientes, pero nadie nos dice que para que tenga este brillo, algo le tienen que echar”.

“Esto debe ser algún tipo de cera, abrillantadora, algo así, que claramente es química, que jamás nos dicen qué estamos consumiendo”.



Fuente: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://megustaestarbien.com/2012/06/17/lista-de-fruta-y-verdura-segun-su-cantidad-de-pesticidas/>

Una vez visualizados los recursos, se propone a los estudiantes en forma individual o colaborativa, responder las siguientes preguntas:

- ¿Qué información se entrega en el video?
- ¿Qué piensan sobre la información entregada en los videos? Explica.

El docente invita a los estudiantes a registrar sus respuestas y a compartirlas en parejas. A continuación, el docente presenta, en un lugar visible de la sala, una tabla como la siguiente:

La información de los videos es verdadera porque...	La información de los videos es falsa porque...

Los estudiantes registran en la tabla sus posturas y discuten brevemente sus acuerdos y/o desacuerdos.

### Construcción del conocimiento

Una vez recopiladas las ideas iniciales, el docente plantea como inquietud *¿Qué deberíamos saber de química y la composición química de las manzanas para evaluar críticamente la información de los videos?*, proyectando la siguiente imagen sobre la composición química de las manzanas.

## Nos gusta la química



disfruta la química | come química | vive la química

**Ingredientes:** agua, aceites vegetales, azúcares, almidón, caroteno (E160), tocoferol (E306), riboflavina (E101), nicotinamida, ácido pantoténico, acetaldehído, biotina, ácido fólico, ácido ascórbico (E300), ácido palmítico, ácido esteárico (E570), ácido oleico, ácido linoleico, ácido málico (E296), ácido oxálico, antocianinas (E163), celulosa (E460), ácido salicílico, fructosa, purinas, sodio, potasio (E252), manganeso, hierro, cobre, zinc, calcio, fósforo, cloro, colores, antioxidante.

**Producido en:** la naturaleza. Almacénese en un lugar fresco y seco.

Concepto y diseño original: Klaus Wynne | Fotografía: Abhijit Tambhakar Bajo licencia Creative Commons, via Wikimedia Commons | Adaptación: Mauricio-José Schwarz

Fuente: Schwarz, M. (2013): ¿De qué está hecha tu manzana?  
 Recuperado de: <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://charlatanes.blogspot.cl/2013/06/de-que-esta-hecha-tu-manzana.html>  
<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://naukas.com/2014/01/25/la-quimiofobia-y-los-alimentos-totalmente-naturales/>

Los estudiantes comparten sus impresiones, guiados por preguntas como:

- ¿Qué les gustaría compartir sobre la información de la imagen?
- A partir de la información de la imagen ¿Qué les llama la atención respecto a los nombres allí señalados?
- ¿Cómo podríamos clasificar desde un punto de vista químico una manzana?



La respuesta a esta última pregunta permite introducir una idea clave de la química, útil para comenzar a evaluar críticamente la información de los videos de la experiencia inicial:

*La mayoría de los objetos de nuestro entorno, como los alimentos y las manzanas específicamente, pueden ser clasificados desde un punto de vista químico como **mezclas de sustancias químicas**. La posibilidad de encontrar sustancias puras en el entorno es muy limitada.*

*A su vez, las **sustancias** son un **tipo de materia homogénea formada por partículas iguales**, en una proporción única, con propiedades específicas que la diferencian de otras. Estas sustancias pueden ser **simples**, si están conformadas por átomos de un mismo elemento, o **compuestas** si se constituyen por dos o más elementos.*

Fuente: Sosa, et al., 2011, [https://www.curriculumnacional.cl/link/disponible en: https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2714/2362](https://www.curriculumnacional.cl/link/disponible-en-https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2714/2362)

### Práctica guiada

El docente organiza a los estudiantes en grupos de trabajo de 2 a 4 integrantes y les plantea la siguiente pregunta:

- ¿Cómo podemos comprobar mediante una investigación la validez de la información y las pruebas presentadas en los videos?

Los estudiantes responden la pregunta apoyados por el siguiente glosario:

**Investigar:** actividades para responder interrogantes o resolver problemas. Incluye comprobar, demostrar y/o crear conocimientos a través de tareas como la exploración, la experimentación y la documentación, entre otras. Dependiendo del tipo de evidencia empleada, puede ser de tipo:

- Experimental: cuando se trabaja con variables que pueden estudiarse cuantitativa y/o cualitativamente.
- Bibliográfica: cuando se busca información existente sobre un determinado problema o fenómeno. Se utilizan diversas fuentes de información, como libros, revistas, documentales y sitios web, entre otros.

Fuente: <https://media.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/28/2017/07/Bases-Curriculares-7%C2%BA-b%C3%A1sico-a-2%C2%BA-medio.pdf>

Tras definir los tipos de investigación en cada grupo, el docente propone las siguientes actividades para cada uno de ellos:

Actividades si la investigación es <u>bibliográfica</u>	Actividades si la investigación es <u>experimental</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencionen las palabras de búsqueda que usarían en Google para obtener fuentes que te permitan responder a la pregunta científica investigable.</li> <li>• Señalen al menos tres fuentes de información que consideren válidas para su investigación, justificando brevemente su elección.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describan mediante un dibujo acompañado de texto el experimento que realizarían para responder a la pregunta, indicando materiales caseros, procedimientos y posibles mediciones que llevarían a cabo.</li> <li>• Diseñar un experimento para poner a prueba implicaría controlar variables y plantear posibles mediciones. Por ejemplo: ¿Cuál sería la mejor muestra para el diseño experimental: 3 manzanas de la misma variedad o 3 manzanas de diferentes variedades?</li> <li>• ¿Qué se podría describir o medir? (Masa de cera obtenida; aspecto de la cera (color, olor, sabor), etc.).</li> </ul>

### Práctica Independiente

A partir de los resultados obtenidos en la actividad anterior y la información disponible en los videos de la situación experiencial, el docente plantea al grupo la siguiente pregunta orientadora.

- ¿Qué argumentos y pruebas presentadas en los videos podemos evaluar en nuestra investigación?

Según el tipo de investigación elegido, cada grupo selecciona y transcribe algunos fragmentos de los videos analizados, como también comentarios de los mismos en redes sociales, a manera de registro de datos. La siguiente tabla compila algunas respuestas deseables de dicho ejercicio a manera de ejemplo:

Ejemplos de <u>argumentos</u> a analizar para investigación <u>bibliográfica</u>	Ejemplos de <u>pruebas</u> a comprobar para investigación <u>experimental</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Nos dicen que comamos las frutas con cáscara, porque contienen muchos nutrientes, pero nadie nos dice que para que tenga este brillo, algo le tienen que echar”.</li> <li>• “Para podernos comer esta manzana tenemos que quitarle la cáscara, y es en la cáscara donde está la vitamina. Esto que estoy raspando aquí no es precisamente vitamina”.</li> <li>• “(...) Es importante recalcar que su cosecha necesita pesticidas y una cera especial para que se mantenga fresca y luzcan tocables, lo que podría estar dañando tu salud, pero ¿cómo hacer entonces para comer algo sano?”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Estas lindas manzanas tienen un químico que al rasparla lo desprenden. Observe, usted raspa la manzana y enseguida desprenden un químico”.</li> <li>• “Cuando veo el químico no es cera porque es bien volátil. Observe que yo lo prendo y no es volátil, no se derrite como la cera...”.</li> <li>• “Así lucen las manzanas recién cortadas del árbol, y así lucen luego de ese proceso químico con cera en el mercado”.</li> </ul>


### Integración

Para este momento el docente anticipa a los estudiantes que los videos analizados son ejemplos de noticias falsas o *fake news*, que pueden ser desmentidas tanto con ideas de la química como desplegando habilidades de investigación y pensamiento crítico. Para finalizar tal análisis el docente propone la siguiente actividad:

Elige uno de los argumentos o pruebas previamente clasificados, y completa los resultados de tu investigación completando la siguiente tabla:

Conexión interdisciplinar:  
**Lenguaje y Comunicación**  
OA 3 Nivel 2 EB

Ideas	¿Qué pruebas o argumentos presenta la falsa noticia?	¿Qué resultados obtuvieron en su investigación para refutar dicha argumento o prueba?	¿Qué fuentes emplearon?
“Nos dicen que comamos las frutas con cáscara porque contienen muchos nutrientes, pero nadie nos dice que para que tenga este brillo, algo le tienen que echar”.	“Esto que estoy raspando aquí no es precisamente vitamina”.	La cera de las manzanas está recubierta naturalmente de ácido ursólico, una sustancia compuesta que es inocua para el organismo. Artificialmente se les	

(ejemplo bibliográfica) Inv.		añade una durante el encerado o <i>waxing</i> .	
<p>“A las manzanas se les agregan una cera especial para que se mantenga fresca y luzcan tocables”.</p> <p>(ejemplo experimental) Inv.</p>	<p>“Así lucen las manzanas recién cortadas del árbol, y así lucen luego de ese proceso químico con cera en el mercado”.</p> 	<p>Diferentes variedades de manzanas en el mercado (Pink lady, Fuji, Royal Gala, etc.) tienen diferentes aspectos y concentraciones de cera en su cáscara. Se puede masar la cantidad de cera obtenida en cada una de ellas</p>	

Fuente: [https://www.curriculumnacional.cl/link/https://rodausc.gal/wp-content/uploads/2017/02/Actividades\\_CASTELLANO.pdf](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://rodausc.gal/wp-content/uploads/2017/02/Actividades_CASTELLANO.pdf)

Para este momento de metacognición, el docente propone a los estudiantes la elaboración de un ticket de salida para sistematizar las reflexiones sobre sus aprendizajes:

<p>Destaca las emociones que mejor describen cómo te sentiste a lo largo de la sesión de clase de hoy, justificando brevemente tu elección en el recuadro de abajo.</p>	<p><i>Diversión, Tranquilidad, Tensión, Nerviosismo, Miedo, Aburrimiento, Impotencia, Capacidad, Confianza, Simpatía, Satisfacción, Motivación, Interés, Placer, Entusiasmo, Orgullo, Frustración, Odio, Preocupación, Felicidad, Agobio, Enfado, Ansiedad, Desesperación, Tristeza, Vergüenza, Curiosidad, Asombro.</i></p>
<p>Conocimientos de química: Hoy aprendí sobre las mezclas y las sustancias que... Habilidades científicas: pienso que desarrollé la(s) habilidad(es) de...a través de actividades como... Con respecto a los temas estudiados y actividades de la clase, me surgen preguntas como...</p>	
<p>Comparando tus puntos de vista al inicio y al final de la actividad acerca de la cera en las manzanas ¿Qué tanto piensas que cambiaron tus posturas y por qué? Cómo podrías utilizar lo aprendido para analizar otras noticias falsas con contenido similar:</p>	

### Orientaciones al docente:

#### Situación experiencial:

La actividad pretende desarrollar en los estudiantes actitudes de apertura y respeto por otras ideas y puntos de vista a partir de un ejemplo de la denominada “quimiofobia” alimentaria, entendida como el miedo irracional a las sustancias químicas por lo que es preciso visibilizar las diversas posturas que puedan surgir sin realizar juicios de valor sobre las mismas, considerando que en el transcurso de la actividad se van presentando herramientas para poder evaluarlas críticamente. Junto con lo anterior, en este apartado y en los siguientes, se presentan oportunidades para promover la **alfabetización digital** y el **uso de la información** en el ámbito de las herramientas para trabajar en el marco de las habilidades del siglo XXI. Los estudiantes podrán formular preguntas, indagar y generar estrategias para seleccionar, organizar, comunicar y analizar la información, a través de la distinción entre fuentes de información, con lo que podrán valorar las TIC como herramientas para informarse y vincularse con otros.

### Práctica guiada:

Considerando el énfasis en habilidades de investigación científica de las actividades, es pertinente no dar por sentado que los estudiantes ya ponen en práctica habilidades científicas sólo con proponer actividades para que observen, describan, formulen preguntas investigables, argumenten, etc., o que ya conocen de antemano el significado y las características de tales habilidades. Por lo tanto, es necesario abordarlas explícitamente implicadas en cada momento, con ayuda de diversos andamiajes para promover su desarrollo.

Por otra parte, lograr entablar diálogos productivos con el estudiantado y entre los estudiantes a lo largo de todos los momentos de la actividad es un desafío que releva el carácter altamente discursivo de las clases de ciencias. Para promover conscientemente este propósito, se sugiere incorporar los denominados “repertorios de habla” como estrategias para gestionar las respuestas orales o escritas de los estudiantes durante una clase, las cuales son resumidas en la siguiente tabla:

REPERTORIOS DE HABLA (Michaels & O'Connor, 2014)		
Repertorio de Habla	Sub-estrategia	Ejemplos
PAUSAS PARA PENSAR	CHARLA EN PAREJAS	“Discutan su respuesta con su compañero(a) y lo volvemos a conversar”. Después de una charla de pareja, “¿Qué dijo tu compañero?”.
	TIEMPO DE ESPERA.	“No respondan aún”, “Tómense 10 segundos- 1 minuto para pensar en la respuesta”.
	PAUSA ESCRITA	“Tenemos cinco minutos para que por favor respondan las preguntas en su cuaderno/en la guía, y las volvemos a revisar”. “Responde las preguntas en las hojas de block para pegarlas en el tablero”.
DECIR MÁS	"Cuéntame algo más sobre eso" "¿Qué quieres decir con eso?" "¿Podrías darme un ejemplo?" "Desarrolla esa idea, por favor".	
PARAFRASEO	"Entonces, ¿estás diciendo que...?" "Así que, déjame ver si entiendo lo que estás diciendo. ¿Estás diciendo que...?" (Siempre dejando espacio para que el estudiante esté de acuerdo o en desacuerdo y diga más) "¿Quién puede decir con sus propias palabras lo que acaba de decir Sofía o ponerlo en sus propias palabras?".	
PEDIR EVIDENCIAS	"¿Por qué piensas eso?" "¿Cuál es tu evidencia?" "¿Cómo llegaste a esa conclusión?" "Hay algo en el texto que te haya hecho pensar eso?"	
¿DE ACUERDO / EN DESACUERDO POR QUÉ?	"¿Estás de acuerdo / en desacuerdo? (¿Y por qué?)" "¿Estás diciendo lo mismo que Camilo o algo diferente?, y si es diferente, ¿cómo es diferente?" "¿Qué piensan acerca de lo que Vania dijo? ¿alguien quisiera refutar esa idea?"	
EXPANDIR	"¿Quién puede añadir algo a la idea que Ana está construyendo?" "¿Puede alguien tomar esa sugerencia y desarrollar?"	

### Practica independiente:

La actividad de este momento busca poner el foco en la evaluación crítica de la información en las orientaciones al docente, habilidad que requiere no solamente se tome una postura (a favor/en contra; verdadero/falso) frente a un hecho o problemática, sino que tal postura sea justificada con ideas y pruebas científicas.

### Evaluación formativa:

Se propone la siguiente rúbrica adaptada de una V de Gowin para evaluar los resultados de las investigaciones:

PUNTAJE	CONCEPTOS	PROCEDIMIENTO Y ACONTECIMIENTOS	OBSERVACIONES Y AFIRMACIONES	REGISTRO DE DATOS Y RESULTADOS	CONCLUSIONES
0	Los conceptos no son sustentados por la teoría.	No se han identificado procedimientos ni acontecimientos.	No registra observaciones ni afirmaciones hacen referencia al acontecimiento estudiado.	No registra datos ni resultados.	No formula conclusiones.
1	Los conceptos son sustentados por la teoría, pero no ayudan a dar respuesta(s) a la pregunta central y no tienen relación con el procedimiento, las observaciones y los resultados.	Se ha identificado el acontecimiento principal y los acontecimientos, pero no son consistentes con la pregunta central.	No registra afirmaciones, solo registra observaciones que hacen referencia al acontecimiento estudiado.	Solo registra datos, pero no resultados.	Formula conclusiones sin considerar los datos y resultados.
2	Los conceptos son sustentados por la teoría, ayudan a dar respuesta(s) a la pregunta central pero no tienen relación con el procedimiento, observaciones y resultados.	Se ha identificado el acontecimiento principal y los acontecimientos, pero éstos últimos no son consistentes con la pregunta central.	No registra observaciones, solo registra afirmaciones que hacen referencia al acontecimiento estudiado.	Registra datos y resultados, pero no son parte de la respuesta a la pregunta central.	Para formular conclusiones considera los datos y resultados, pero no considera la pregunta central.
3	Los conceptos son sustentados por la teoría, ayudan a dar respuesta (s) a la pregunta central, tienen relación con el procedimiento, observaciones y resultados.	Se ha identificado el acontecimiento principal y los acontecimientos y ambos son consistentes con la pregunta central.	Registra observaciones y afirmaciones que hacen referencia al acontecimiento estudiado.	Los datos y resultados registrados son parte de la respuesta a la pregunta central.	Considera, datos, resultados y la pregunta central para formular conclusiones.

Fuente: <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://academicos.iems.edu.mx/cired/docs/es/qm/05V-Gowin/V-Gowin2.pdf>

### Recursos y sitios web:

#### Artículos didáctica de las ciencias

Raviolo, A. Garritz, A. Sosa, P. (2011): Sustancia y reacción química como conceptos centrales en química. Una discusión conceptual, histórica y didáctica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8(3), pp. 240-254. <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://bit.ly/2RbmL4X>

#### Fuentes sobre falsas noticias de cera en manzanas

- [https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.elespanol.com/ciencia/nutricion/20201230/esconde-cera-recubre-manzanas-gran-polvillo-blanco/547196094\\_0.html](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.elespanol.com/ciencia/nutricion/20201230/esconde-cera-recubre-manzanas-gran-polvillo-blanco/547196094_0.html)
- [https://www.curriculumnacional.cl/link/https://elpais.com/elpais/2019/06/07/ciencia/1559906246\\_286915.html](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://elpais.com/elpais/2019/06/07/ciencia/1559906246_286915.html)
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.vitonica.com/alimentos/el-video-de-la-manzana-y-lo-facil-que-es-crear-un-bulo-alimentario>

## Actividad de desempeño 2

### Propósito de la actividad:

La siguiente actividad busca que los estudiantes desarrollen habilidades para evaluar la composición química de materiales y productos del entorno.

### Objetivos de Aprendizaje:

**OA3.** Desarrollar investigaciones científicas guiadas de tipo experimental y no experimental, de forma individual y/o colaborativa actuando según los principios de la ética, considerando:

- La pregunta de investigación y predicción de los resultados.
- La identificación de variables.
- La selección de instrumentos y materiales a usar de acuerdo a las variables de estudio.

**(Planificar y conducir una investigación)**

### Conocimiento esencial:

Materia: Características y cambios de estado; clasificación de la materia mezclas (homogéneas y heterogéneas), propiedades de la materia (masa, volumen, densidad, temperatura).

### Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

## Desarrollo de la actividad

### Situación experiencial

Los estudiantes seleccionan 3 productos de uso cotidiano (desodorantes, cereales, detergentes, etc.), que se encuentren etiquetados. Una vez escogidos leen y revisan tanto su etiquetado como la información publicitaria.

Ejemplo: El talco contiene 200 gramos de producto neto, y en su etiquetado declara tener la siguiente composición: sulfato de cobre, talco, silica hidratada, usnato de cobre, triclosán.



Fuente: Elaboración Equipo de Ciencias UCE

A partir de la lectura de las etiquetas y sus conocimientos de química, clasifican los productos elegidos como mezcla, sustancia, un elemento o un compuesto, justificando brevemente sus clasificaciones.

El producto 1 (talco) \_\_\_\_\_ es \_\_\_\_\_ porque \_\_\_\_\_

El producto 2 (blanqueador) \_\_\_\_\_ porque \_\_\_\_\_

El producto 3 (cereal) \_\_\_\_\_ es \_\_\_\_\_ porque \_\_\_\_\_

A continuación, el docente, en conjunto con sus estudiantes, sistematiza en la pizarra el tipo de productos obtenidos, las clasificaciones propuestas y algunas de sus justificaciones.

### Construcción de conocimientos

Con base en el conjunto de datos previamente obtenidos, los estudiantes seleccionan tres marcas diferentes de un mismo producto, para identificar las sustancias presentes y los componentes en común, y los registran en la siguiente tabla:

	Menciona los componentes señalados en su etiquetado	¿Qué componentes en común contienen las tres marcas?	¿Cuál es la fórmula química de dicho componente?
Marca 1			
Marca 2			
Marca 3			



Los resultados de este ejercicio son una adecuada justificación para introducir nuevas ideas de la química sobre la clasificación de la materia, con base en el ejemplo de referencia. Sin importar la marca del producto, estos suelen contener componentes específicos que le otorgan alguna propiedad específica al producto.

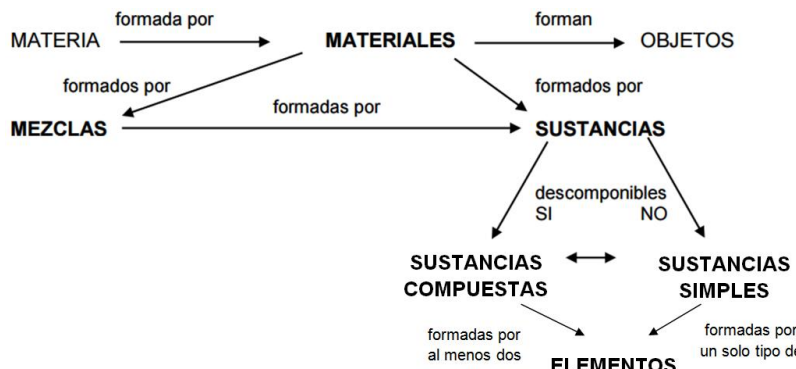


Imagen 1. Arillo (2015). Clasificación de la materia desde un punto de vista químico. Disponible en: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.ucm.es/data/cont/docs/153-2015-11-13-LIBRO%20Talleres%20para%20ense%C3%B1ar%20Qu%C3%ADmica%20en%20Primaria.pdf>

### Práctica guiada

A partir de la selección anterior de productos y sus conocimientos de química sobre elemento y sustancia, los estudiantes analizan críticamente el contenido publicitario de los productos seleccionados, teniendo en cuenta que la estructura típica del contenido publicitario posee tres elementos: **mensaje central**, **contenido publicitario** y **letra pequeña**.

Conexión interdisciplinar:  
**Lenguaje y Comunicación**  
OA 1 Nivel 2 EB

Es posible analizar desde un punto de vista químico la publicidad de tales productos empleando los siguientes criterios de clasificación

(Mans, disponible en:

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.investigacionyciencia.es/blogs/fisica-y-quimica/24/posts/pagar-por-lo-que-no-hay-13260>):

Criterios para el análisis la composición química:

- Simple existencia del producto. Ejemplo: sobre de Bicarbonato de sodio.
- Características nutricionales y alguna peculiaridad de un producto. Ejemplo: fortalece los huesos.
- Cambios en la composición química que reducen alguna sustancia no deseada. Ejemplo: sin gluten, colesterol, sin parabenos, libres de bisfenol-A (BPA).
- La presencia de alguna sustancia o mezcla funcional en su composición.
- Presencia de alguna sustancia exclusiva en el producto. Ejemplo: Actizinc; fortificado con hierro.
- Producto natural, completo, equilibrado, energético.
- Propiedades exóticas, producto revestido de virtudes curativas naturales.
- Valores sociales de la compañía o producto.

Descripción del producto (mensaje central, contenido publicitario y letra pequeña)	Clasificación (a, b, c, d, e, f, g, h)	¿En qué se basaron para seleccionar dicha clasificación?



### Práctica independiente

Una vez hecha la clasificación, los estudiantes pueden sociabilizar algunos de los resultados de los análisis llevados a cabo por sus estudiantes, para posteriormente proponer la siguiente consigna:

*¿Qué posibles errores o usos deformados de conceptos químicos encontraron en la publicidad de los productos analizados? Clasifícalos usando los siguientes criterios:*

- Invocaciones a la ciencia como fuente de autoridad.*
- Usos inadecuados de contenidos químicos en la publicidad.*
- Dilema quimiofóbico: natural/bueno artificial/malo.*

*Usa en tu respuesta los conceptos de mezcla, sustancia simple, sustancia compuesta, propiedad.*

### Integración

Para este momento de metacognición, el docente propone a los estudiantes la elaboración de un ticket de salida para sistematizar las reflexiones sobre sus aprendizajes de conocimientos y habilidades y emociones.

Destaca las emociones que mejor describen cómo te sentiste a lo largo de la sesión de clase de hoy, justificando brevemente tu elección en el recuadro de abajo.	<i>Diversión, Tranquilidad, Tensión, Nerviosismo, Miedo, Aburrimiento, Impotencia, Capacidad, Confianza, Simpatía, Satisfacción, Motivación, Interés, Placer, Entusiasmo, Orgullo, Frustración, Odio, Preocupación, Felicidad, Agobio, Enfado, Ansiedad, Desesperación, Tristeza, Vergüenza, Curiosidad, Asombro.</i>
Conocimientos de química: He aprendido sobre las mezclas y las sustancias que...	
Habilidades científicas: pienso que desarrollé la(s) habilidad(es) como ... a través de actividades como...	
Con respecto a los temas estudiados y actividades de la clase, me surgen preguntas como...	
Comparando tus puntos de vista al inicio y al final de la actividad acerca del uso de conceptos químicos en la publicidad ¿Qué tanto cambiaron tus visiones? y ¿por qué? ¿Cómo piensas que podrías utilizar lo aprendido al momento de mercar o comprar productos de diversos tipos en supermercados, ferias, almacenes de cadena, farmacias, etc.?	

### orientaciones al docente:

Las tres primeras actividades se sitúan desde el análisis crítico del conocimiento científico usado en la publicidad, la cual puede ser una estrategia didáctica valiosa para contextualizar el conocimiento químico a situaciones cotidianas y desarrollar habilidades de investigación científicas como de pensamiento crítico. Uno de los mayores desafíos en este tipo de actividades situadas consiste en que las valoraciones en torno a los productos no se respondan desde la mera opinión o ideas previas de los estudiantes, sino que pongan en juego ideas de la química y habilidades científicas.

Así mismo, es pertinente propiciar un clima de aula que permita acoger todos los puntos de vista, aun cuando puedan llegar a ser poco incoherentes o ambiguos desde un punto de vista científico. La progresión de las actividades busca proporcionar progresivamente a los estudiantes herramientas conceptuales y criterios para que individualmente y en grupos puedan ir reformulando o enriqueciendo sus puntos de vista iniciales.

### Evaluación formativa:

Se proponen algunos indicadores orientar el desempeño de los estudiantes a lo largo de las actividades

Indicador de evaluación	Nivel de logro
Recolecta materiales o productos diversos para analizar su etiquetado	
Clasifica adecuadamente los productos segmentados	
Usa adecuadamente los conceptos de sustancia, elemento, sustancia compuesta en las respuestas.	
Distingue adecuadamente las sustancias simples o compuestas, mezclas de sustancias o mezclas de mezclas presentes en los materiales o productos analizados	
Consulta y registra coherentemente el nombre y la fórmula química de las sustancias identificadas en los materiales analizados.	
Usa la existencia o no de fórmulas químicas como criterio para distinguir entre sustancia compuesta o mezcla en los materiales y productos analizados	

Descriptor Nivel de logro			
Logrado (L)	Medianamente Logrado (ML)	Por lograr (PL)	No logrado (NL)

### Recursos y sitios web:

Arillo, M.; Martín, R.; Martín, P (2015) Talleres para enseñar química en primaria. Universidad Complutense de Madrid. España.

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.ucm.es/data/cont/docs/153-2015-11-13-LIBRO%20Talleres%20para%20ense%C3%B1ar%20Qu%C3%ADmica%20en%20Primaria.pdf>

Campanario, J; Moya, A.; Otero, J (2001). «Invocaciones y usos inadecuados de la ciencia en publicidad». *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, [en línea], Vol. 19, n.º 1, pp. 45-56, <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21709>

Koppmann, Mariana; Degrossi, María Claudia. Etiquetas bajo la lupa: Cómo descifrarlas para elegir los alimentos que necesitamos y saber qué comemos (Ciencia que ladra... serie Mayor) Siglo XXI Editores.

Mans, C. (2015) Pagar por lo que no hay. *Investigación y Ciencia*. <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.investigacionyciencia.es/blogs/fisica-y-quimica/24/posts/pagar-por-lo-que-no-hay-13260>

Raviolo, A. Garritz, A. Sosa, P. (2011): Sustancia y reacción química como conceptos centrales en química. Una discusión conceptual, histórica y didáctica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 8 (3), pp. 240-254. <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2714>

### Actividad de desempeño 3

#### Propósito de la actividad:

La siguiente actividad busca que los estudiantes desarrollen habilidades para formular preguntas científicas investigables en torno al uso de conceptos químicos en la publicidad de diversos productos de uso cotidiano.

#### Objetivos de Aprendizaje:

**OA2.** Formular preguntas que puedan ser resueltas mediante una investigación científica a partir de la observación. **(observar y plantear preguntas)**

#### Conocimiento esencial:

Materia: Características y cambios de estado; clasificación de la materia mezclas (homogéneas y heterogéneas), propiedades de la materia (masa, volumen, densidad, temperatura).

#### Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

## Desarrollo de la actividad

### Situación experiencial

Para iniciar la actividad, el docente invita a sus estudiantes a observar algunos comerciales publicitarios y a realizar la siguiente actividad:

*A partir de los comerciales observados, registra al menos 5 frases que contengan conceptos químicos.*



*Algunas referencias a conceptos químicos en franjas publicitarias televisiva de productos*

Fuente: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/playlist?list=PL03U42uSwdgHWD5dY9Q3LebbftbAZsv2k>

### Construcción de conocimientos

Una vez terminado su registro, el docente propone algunas preguntas para abrir el diálogo con los estudiantes:

- ¿Por qué piensan que se usan conceptos químicos o científicos en el contenido de los comerciales?
- ¿Qué otros aspectos les llaman la atención sobre las personas, lugares u ocupaciones mencionadas en los comerciales observados?

Conexión interdisciplinar:  
**Lenguaje**  
OA 4 Nivel 2 EB



El docente introduce algunas precisiones conceptuales para analizar críticamente los videos previamente observados, proponiendo las siguientes preguntas para continuar la discusión:

- ¿Cómo clasificarían según su origen los productos publicitados en la franja comercial?
- ¿Qué significados piensan que tienen términos como “natural”, “químico”, “artificial” en los comerciales donde se usan?

*-La publicidad de los medios suele asociar la palabra “natural” con saludable, y artificial a todo aquello que contenga sustancias sintéticas, es decir, que se han obtenido en el laboratorio. A esto se refieren cuando se afirma “esto contiene químicos”. Se suele asociar a perjudicial.*

*-Las sustancias químicas, se pueden dividir en **naturales, artificiales y sintéticas**. Si una sustancia ha sido elaborada por el ser humano se denomina sintética, dejando el nombre de sustancia natural para los casos en que el factor humano no haya intervenido en su fabricación. Las sustancias sintéticas pueden ser sintéticas naturales, si ya existen en la naturaleza, o sintéticas artificiales si no están presentes en ella.*

*-Los medios de comunicación suelen usar el término natural para referirse a productos que, aunque han tenido cierta manipulación humana, son fabricados con ingredientes naturales, es decir, con ingredientes recolectados directamente de la naturaleza: el trigo, la naranja, etc. Por ejemplo, una barra de pan, que con la definición anterior sería artificial, en este caso sería natural (Hernández, 2020).*

### Práctica independiente

Los estudiantes realizan la siguiente actividad:

*Elige uno de los comerciales analizados que usen conceptos químicos en su contenido ya sea de forma verbal o escrita, y escribe al menos tres preguntas que te surjan al respecto.*

Comercial/Producto	Preguntas formuladas

### Práctica guiada

Una vez compiladas las preguntas formuladas, el docente introduce el concepto de pregunta científica investigable (PCI), como aquella que se puede responder mediante el diseño de experimentos o revisiones documentales, la recolección y análisis de datos, cuya formulación y resolución requiere: aplicar conocimientos sobre metodologías científicas; comprender qué es una variable; la distinción entre las que varían y las que se controlan en un experimento; y sobre cómo diseñar procesos para recoger datos.

Posteriormente, propone a los estudiantes que clasifiquen las preguntas formuladas usando la siguiente propuesta de clasificación

Tipo	Características	Ejemplos de Preguntas
Descripción	Buscan enumerar cualidades, propiedades, características, etc., de un objeto, organismo, proceso o fenómeno, ya sea usando los sentidos o instrumentos de medición.	¿Qué es? ¿cómo es? ¿dónde? ¿quién? ¿cuánto? ¿qué pasa? ¿qué observas?
Explicación Causal	Piden plantear las causas, efectos y/ mecanismos mediante los que ocurre un fenómeno, objeto o proceso.	¿Por qué? ¿a qué se debe? ¿cómo te explicas? ¿cuál es la causa de...? ¿cómo es que...? ¿cómo funciona?
Comprobación	Cómo se sabe o cómo se ha llegado a conocer o a hacer una determinada afirmación.	¿Cómo se comprobó/comprobarías que...? ¿cómo se puede saber? ¿cómo se llegó a saber?
Generalización	Piden «qué es» (definición) o las características comunes que identifican una categoría o clase. Identificación o pertinencia de una entidad, fenómeno o proceso a un determinado modelo o clase.	¿Qué es (definición)? ¿a qué grupo pertenece? ¿qué diferencias hay? ¿cómo clasificarías? ¿qué significa este término?
Predicción	Buscan anticipar de manera teóricamente fundamentada el futuro, continuidad o consecuencias de un proceso o hecho.	¿Qué pasaría si...? ¿qué consecuencias tendría que...? ¿qué puede pasar si...?
Gestión	Refieren a qué se puede hacer para propiciar un cambio, formular alternativas para resolver un problema o evitar una situación.	¿Qué harías para...? ¿qué podemos hacer para resolver...? ¿cómo se podría? ¿Qué medidas propondrías para...? ¿qué posibles soluciones plantearías para...?
Evaluación	Piden la elaboración de posturas argumentadas sobre un hecho, problemática relevante, controversia sociocientífica, identificando riesgos, costos, beneficios, y dando razones para sustentar el punto de vista.	¿Cuál es tu postura sobre...? ¿qué tan de acuerdo estás con...? ¿cuáles consideras son los costos y beneficios de ... en...?

Tipos de preguntas en ciencias. Fuente: Roca, et al., 2013.

Se puede ofrecer un tiempo para la clasificación para, luego, cuantificar junto con los estudiantes las preguntas de cada tipo que se han formulado en total. Una vez hecha la clasificación, el docente sociabiliza los criterios de la pauta de evaluación formativa para la confección de preguntas investigables (tipo de pregunta, coherencia, uso de conceptos químicos, estructura y claridad apertura). Los estudiantes reelaboran sus preguntas teniendo en cuenta tales criterios, y consignan los resultados en la siguiente tabla, de las que puedan ser sociabilizadas algunas de las preguntas mejoradas hechas por los estudiantes:

¿Cuáles fueron mis preguntas iniciales? ¿De qué tipo son?	¿Cuáles son mis preguntas mejoradas? ¿Qué cambios les hice en comparación con las iniciales?

### Integración

Una vez finalizada la actividad, se propone el siguiente ticket de salida para brindar un espacio de metacognición en torno a las emociones suscitadas, los aprendizajes de conocimientos conceptuales y habilidades desarrolladas a lo largo de la actividad, como también las posibles inquietudes que surjan.

Destaca las emociones que mejor describen cómo te sentiste a lo largo de la sesión de clase de hoy, justificando brevemente tu elección en el recuadro de abajo.	<i>Diversión, Tranquilidad, Tensión, Nerviosismo, Miedo, Aburrimiento, Impotencia, Capacidad, Confianza, Simpatía, Satisfacción, Motivación, Interés, Placer, Entusiasmo, Orgullo, Frustración, Odio, Preocupación, Felicidad, Agobio, Enfado, Ansiedad, Desesperación, Tristeza, Vergüenza, Curiosidad, Asombro.</i>
<p><i>Conocimientos de química:</i> He aprendido sobre el dilema quimiofóbico natural/artificial que...</p> <p><i>Habilidades científicas:</i> pienso que sobre la formulación de preguntas investigables aprendí que... a través de actividades como...</p> <p>Con respecto a los temas estudiados y actividades de la clase, me surgen preguntas como...</p> <p>Comparando tus puntos de vista al inicio y al final de la actividad acerca del uso de conceptos químicos en la publicidad ¿Qué tanto piensas que cambiaron tus posturas y por qué?</p> <p>¿Cómo podrías utilizar lo aprendido para analizar comerciales televisivos con contenido químico o científico?</p>	

### Orientaciones al docente:

#### Situación experiencial:

La actividad se enmarca en el análisis crítico del uso de conceptos químicos en los comerciales de diversos productos. En tales pautas publicitarias es posible encontrar alusiones a la quimiofobia, entendida como el miedo irracional a las sustancias químicas, las cuales se ha consolidado como una creencia recurrente en la ciudadanía bajo el denominado dilema quimiofóbico, según el cual el término natural es sinónimo de benéficos, saludables, puros, mientras que el artificial o químico es equiparado con tóxico, perjudicial, peligroso. Así mismo, es frecuente encontrar deformaciones de conceptos químicos (*actizinc, fórmula oxipoderosa, agua trifásica*, etc.) o alusiones a científicos y entornos de laboratorios para brindarle credibilidad al producto y los beneficios de su consumo.

#### Construcción de conocimientos:

La distinción natural/artificial puede ser empleada en las aulas como un criterio básico de clasificación de la materia inerte, teniendo en cuenta que el significado popular que se le asigna al término puro, que se utiliza en la vida cotidiana con un significado diferente al de la pureza en química (Caamaño, 2015), contiene una connotación benéfica, al igual que natural respirar aire puro, pura leche de vaca, puro zumo de frutas, 0% impurezas.

Para debatir sobre los términos natural y artificial, resulta necesario llegar a consenso en clases sobre sus significados. Si nos referimos a que algo es natural si existe en la naturaleza sin ningún tipo de manipulación humana, como la luz del sol, el agua del mar, la miel, por ejemplo, serían naturales. Contrario a este significado de natural es artificial, que será todo aquello donde sí haya habido cierta



elaboración humana, digamos que no existía en la naturaleza antes de la llegada del ser humano. Por ejemplo, una barra de pan o el plástico.

**Práctica guiada e independiente:**

Enseñar a los estudiantes a formular preguntas científicas investigables es una habilidad científica que requiere ser enseñada explícitamente. Es usual que en esta primera instancia las preguntas que formulen sean de respuesta dicotómica (SI/NO) o enfocadas en la descripción, definición o explicación (¿Qué es? ¿qué significa?). Por lo tanto, es pertinente sensibilizarles con los diferentes tipos de preguntas que se formulan en la actividad científica, como la propuesta de Roca, et al., 2013, y promover la diversificación de tipos de preguntas que confeccionan.

Por último, es relevante poner el foco en el proceso de formulación de las preguntas más que en las posibles respuestas que se puedan obtener, considerando que son los estudiantes quienes están poniendo en práctica dicha habilidad.

**Recursos y sitios web:**

Ezquerria, A., Fernández-Sánchez, B. y Magaña, M. (2015). Verdad, mentira...verdad, mentira...Enséñame a decidir. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Vol.: 81, pp. 9-16. [https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.researchgate.net/publication/281452815\\_Verdad\\_d\\_mentira\\_verdad\\_mentira\\_Ensename\\_a\\_decidir](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.researchgate.net/publication/281452815_Verdad_d_mentira_verdad_mentira_Ensename_a_decidir)

Hernández Villalobos, L. (2020). ¿Qué pan de molde compro? Una propuesta didáctica para introducir el debate quimiofóbico en el aula. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 4(1), 17-34. <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://doi.org/10.17979/arec.2020.4.1.5387>

Roca, M.; Márquez, C.; Sanmartí N. (2013), «Las preguntas de los alumnos: una propuesta de análisis». *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, [en línea], Vol. 31, n.º 1, <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/285706>

Mulet, J. (2011) Los productos Naturales. ¡Vaya timo! Colección ¡Vaya timo! Ed. Laetoli. España. <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://es.pdfdrive.com/los-productos-naturales-vaya-timo-d194478600.html>



### Evaluación formativa

Se sugiere la siguiente pauta para mediar el proceso de formulación de preguntas investigables de los estudiantes

Aspecto	Criterio de evaluación	Nivel de logro
Coherencia	La pregunta está efectivamente relacionada con el contenido químico señalado en el comercial o el tipo de productos promocionado.	
Tipo de pregunta	La pregunta corresponde efectivamente a la categoría utilizada (descripción, generalización, explicación, predicción, comprobación, gestión, evaluación).	
Uso de conceptos químicos	Menciona explícitamente conceptos químicos relacionados con sustancias, mezclas, estados de la materia, elementos químicos, etc.	
Estructura y claridad	Su redacción es clara. Está libre de errores de ortografía literal, acentual o puntual. No contiene más de una pregunta.	
Apertura	Evita ser de respuesta dicotómica (SÍ/NO). Tiene varias posibles respuestas, no necesariamente disponibles de forma literal en textos de ciencias u otras fuentes.	
Descriptorios Nivel de logro		
Logrado (L)	Medianamente Logrado (ML)	Por lograr (PL)
		No logrado (NL)

### Actividad de desempeño 4

#### Propósito de la actividad

Esta actividad busca que los estudiantes puedan formular explicaciones científicas acerca del uso de conceptos químicos en la publicidad de materiales y productos del entorno

#### Objetivos de Aprendizaje

**OA5.** Formular explicaciones y conclusiones a partir de la comparación entre los resultados obtenidos durante la investigación científica y sus predicciones. **(Procesar y analizar la evidencia)**

#### Conocimiento esencial

Materia: Características y cambios de estado; clasificación de la materia mezclas (homogéneas y heterogéneas), propiedades de la materia (masa, volumen, densidad, temperatura).

#### Tiempo estimado

6 horas pedagógicas

## Desarrollo de la actividad

### Situación experiencial

El docente propone a los estudiantes que elijan y respondan por escrito una de las siguientes preguntas, utilizando sus ideas y conocimientos previos de química:

- ¿A qué se debe el olor después de la lluvia?
- ¿Cómo es que las mallas atrapaniebla como las ubicadas en la región de atacama permiten obtener agua de las nubes?
- ¿Cómo es que el alcohol gel desinfecta nuestras manos de virus y bacterias?
- ¿Cómo funcionan los desodorantes para prevenir malos olores corporales?
- ¿Por qué el jabón permite remover residuos de comida y grasas de platos y ollas?
- ¿Por qué en objetos donde circula o se guarda agua caliente como duchas, hervidores de agua y calefón se acumula sarro a lo largo de su uso?
- ¿Por qué los vidrios de la casa o los espejos del baño se empañan tras una ducha con agua caliente?

El docente recolecta las respuestas en tiras u hojas de papel de tamaño suficiente para construir un mosaico de respuestas en la pizarra y paredes de la sala. Si cuenta con computador y Data también puede alentar a que los estudiantes escriban sus respuestas en Word.

### Construcción de conocimientos

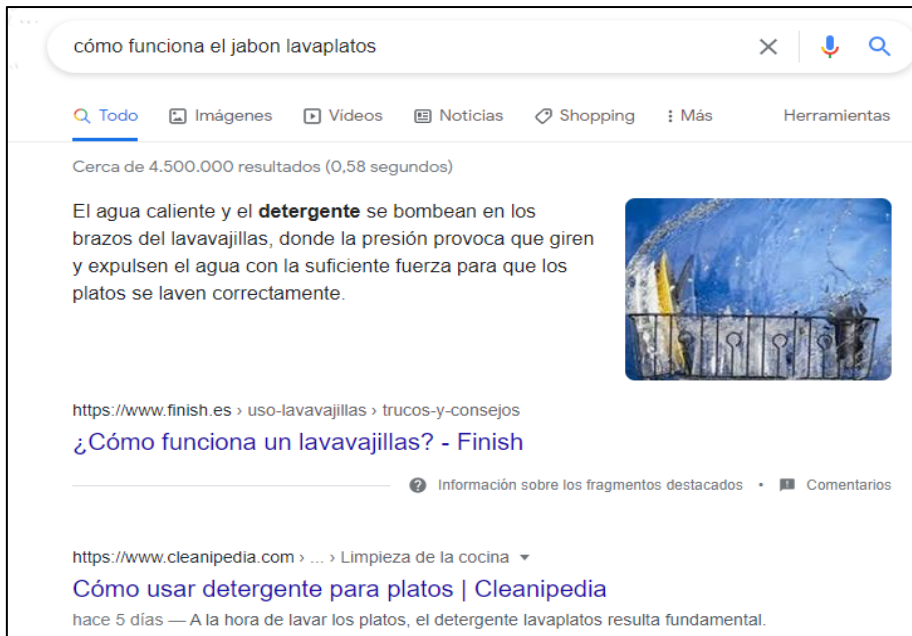
Una vez obtenidas las explicaciones iniciales, el docente propone las siguientes preguntas para ser discutidas de forma oral:

- ¿Qué es para ustedes una explicación científica?
- ¿Cuáles son los componentes de una explicación científica?
- ¿Qué tan científicas piensan que son las explicaciones formuladas por ti y tus compañeros en el ejercicio anterior?

Tras abrir el diálogo y recolectar algunas respuestas por escrito en la pizarra, el docente puede formalizar la noción de explicación científica, entendida como un tipo de razonamiento científico que responde a preguntas del tipo: *¿Por qué? ¿a qué se debe? ¿cómo te explicas? ¿cuál es la causa de? ¿cómo es que? ¿cómo funciona?* Estas cuentan con una causa, un efecto y/o el mecanismo mediante el cual ocurre un fenómeno o funciona un objeto, sistema o proceso. (Educaixa, en línea; [https://www.curriculumnacional.cl/link/https://educaixa.org/microsites/investiguem\\_a\\_primaria/Que\\_es\\_una\\_explicacion\\_cientifica/](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://educaixa.org/microsites/investiguem_a_primaria/Que_es_una_explicacion_cientifica/)).

Tras la revisión inicial, el docente organiza al curso en grupos de 3 a 4 integrantes y propone las siguientes actividades:

- Elijan 1 de las preguntas de explicación propuestas en la actividad inicial.
- Con ayuda de sus teléfonos celulares, consulten y seleccionen al menos 3 fuentes que consideren fiables para responder a dicha pregunta.
- ¿Qué palabras de búsqueda o frases en internet piensan que son las mejores para obtener las fuentes requeridas?
- ¿Qué fuentes eligieron y en qué se basaron para elegir las como las más adecuadas?



## El proceso que no conocíamos

Existen sustancias que se disuelven en el agua, como la sal, y otras que no lo hacen, como el aceite. Los jabones son emulsionantes, es decir, que permiten al agua mezclarse con el aceite.

La función del jabón es aislar las gotas de aceite rodeándolas, para así impedir que entren en contacto directo con el agua. Básicamente "encierra" dentro de envolturas de jabón el aceite para que la suciedad sea arrastrada por el agua y se desprenda de la superficie. Esto convierte al jabón en un disolvente que permite que el agua se lleve consigo los residuos que estaban adheridos a una superficie. ¿Impresionante no lo crees?

Ejemplos de palabras de búsqueda y resultados

### Práctica guiada

El docente solicita a los estudiantes, que formulen una explicación científica de máximo 100 palabras a la pregunta, llenando el siguiente cuadro

Pregunta elegida: ¿Por qué el jabón permite remover residuos de comida y grasas de platos y ollas?	
Descripción	Explicación inicial
<p>Escribe aquí la descripción de la acción del producto. Es decir, ¿qué ocurre? o ¿qué hace? <i>Ejemplo: Los jabones son emulsionantes, es decir, permiten al agua mezclarse con el aceite. Esto</i></p>	<p>En esta sección deberás explicar brevemente el hecho, completando la descripción con el ¿por qué ocurre?</p>

<i>convierte al jabón en un disolvente que permite que el agua se lleve consigo los residuos que estaban adheridos a una superficie.</i>	<i>Ejemplo: El jabón aísla las gotas de aceite rodeándolas, para así impedir que entren en contacto directo con el agua.</i>
<b>Fundamento científico</b>	
Aquí se incluye el “por qué del por qué”, es decir, las causas, elementos invisibles, conceptos y/o teorías científicas que sustentan tu explicación inicial. <i>Ejemplo: Básicamente “encierra” dentro de envolturas de jabón al aceite para que la suciedad sea arrastrada por el agua y se desprenda de la superficie.</i>	

### Práctica independiente

Para este momento, el docente solicita a los estudiantes que elijan otro fenómeno químico o proceso de su interés, que pueda explicar mediante un dibujo y un texto ¿cómo funciona? o ¿por qué ocurre el fenómeno, proceso u objeto de su interés? Pueden usar fuentes de consulta debidamente citadas en la explicación.

Conexión interdisciplinar:  
**Lenguaje y Comunicación**  
OA 3 Nivel 2 EB

- ¿Qué fenómeno o proceso químico cotidiano eligieron?
- ¿Cuál sería la pregunta de explicación a responder?

Momento inicial	Momento final

### Integración

Como instancia de metacognición, el docente propone el siguiente ticket de salida

Destaca las emociones que mejor describen cómo te sentiste a lo largo de la sesión de clase de hoy, justificando brevemente tu elección en el recuadro de abajo.	<i>Diversión, Tranquilidad, Tensión, Nerviosismo, Miedo, Aburrimiento, Impotencia, Capacidad, Confianza, Simpatía, Satisfacción, Motivación, Interés, Placer, Entusiasmo, Orgullo, Frustración, Odio, Preocupación, Felicidad, Agobio, Enfado, Ansiedad, Desesperación, Tristeza, Vergüenza, Curiosidad, Asombro.</i>
<i>Sobre las mezclas y las sustancias aprendí que...</i>	
<i>Sobre la formulación de explicaciones científicas aprendí que...</i>	
<i>Con respecto a los temas estudiados y actividades de la clase, me surgen preguntas como...</i>	

### Orientaciones al docente:

#### Situación experiencial

La actividad para este momento busca diagnosticar cómo los estudiantes formulan explicaciones científicas sin ningún tipo de andamio gradual.

#### Construcción de conocimientos e integración

Desarrollar auténticamente la formulación de explicaciones científicas en los estudiantes implica no dar por sentado que los estudiantes ya conocen de antemano el significado y las características de una explicación científica, o que basta con formular preguntas de explicación en nuestras clases para que aprendan a explicar; por el contrario, requiere incorporar diversos tipos de andamios o mediaciones tanto verbales como escritos que faciliten el desarrollo de la explicación científica.

En ese contexto, la actividad ofrece diversos tipos de andamios a los estudiantes para contribuir a mejorar la calidad de sus explicaciones científicas, reflejados tanto en la estructura de las preguntas como en los formatos propuestos.

### Evaluación formativa

El siguiente instrumento para evaluar formativamente la calidad de las explicaciones orales y escritas de los estudiantes

Rúbrica para la evaluación de explicaciones científicas (Sommer y Cabello, 2020)			
Aspecto	No logrado (1 punto)	En desarrollo (2 puntos)	Logrado (3 puntos)
Descripción del hecho	No incluye frase inicial de descripción o ésta no describe el hecho o problema.	La frase inicial de la explicación describe el hecho o problema refiriéndose al qué ocurre en forma imprecisa.	La frase inicial de la explicación describe el hecho o problema refiriéndose al qué ocurre de manera precisa.
Afirmación causal o explicación inicial	No hay explicación breve o es incorrecta o no corresponde al problema en cualquiera de los puntos: -causas generales del fenómeno -resultado del fenómeno -entidades no observables que causan el fenómeno.	Inicia la explicación con una explicación breve, refiriéndose de forma imprecisa a cualquiera de los siguientes componentes: -causas generales del fenómeno -resultado del fenómeno -entidades no observables que causan el fenómeno.	Inicia la explicación con una explicación breve, refiriéndose de manera precisa al menos a uno de los siguientes componentes: -causa general del fenómeno -resultado del fenómeno -entidades no observables que causan el fenómeno
Suficiencia	No se mencionan componentes explicativos.	Se refiere solo a uno de los siguientes componentes (distinto del mencionado en la explicación breve): -conceptos científicos o teorías -causas del fenómeno -entidades no observables que causan el fenómeno -resultados del fenómeno -categorías más generales en las que se insertan las entidades no observables.	Se refiere al menos a dos de los siguientes componentes (dos de cada componente o uno de cada uno, distintos del mencionado en la explicación breve): -conceptos científicos o teorías -causas del fenómeno -entidades no observables que causan el fenómeno -resultados del fenómeno -categorías más generales en las que se insertan las entidades no observables.
Precisión	Los componentes mencionados en la fundamentación explicativos son todos incorrectos.	Se refiere en forma imprecisa o incorrecta al menos a uno de los componentes mencionados en la fundamentación.	Se refiere en forma precisa a los componentes mencionados en la fundamentación.
Coherencia	La relación de los elementos carece de lógica y congruencia haciendo imposible la construcción de un sentido global de una explicación con sentido causal.	Relaciona en forma medianamente lógica los diferentes elementos de la explicación, de tal forma que el todo sea aceptable, aunque con dificultad para construir un sentido global de una explicación con sentido causal.	Relaciona en forma lógica y congruente con el problema del enunciado los diferentes elementos de la explicación haciendo fácil la construcción de un sentido global de una explicación con sentido causal.

### Recursos y sitios web:

Raviolo, A. Garritz, A. Sosa, P. (2011): Sustancia y reacción química como conceptos centrales en química. Una discusión conceptual, histórica y didáctica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8(3), pp. 240-254. <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://bit.ly/2RbmL4X>

Sommer-Lohrmann, M., & Cabello, V. (2020). Andamios de retiro gradual. Parte 2: Apoyos a la construcción de explicaciones en ciencia primaria. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 46(1), 269-284. <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052020000100269>

Educaixa, en Línea, ¿Qué es una explicación científica?

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://educaixa.org/microsites/investiguem-a-primaria/Que-es-una-explicacion-cientifica/>

# Módulo obligatorio 3

## Visión panorámica

<p><b>Gran idea</b></p> <p>La energía se puede transferir de un cuerpo a otro y provocar cambios en los seres vivos y el ambiente</p>
<p><b>Objetivos de Aprendizaje</b></p> <p><b>OA1.</b> Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural usando los sentidos y pensando con flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias. <b>(Observar y plantear preguntas)</b></p> <p><b>OA3.</b> Desarrollar investigaciones científicas guiadas de tipo experimental y no experimental, de forma individual y/o colaborativa actuando según los principios de la ética, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La pregunta de investigación y predicción de los resultados.</li> <li>• La identificación de variables.</li> <li>• La selección de instrumentos y materiales a usar de acuerdo a las variables de estudio.</li> <li>• La medida y registro de datos con instrumentos de medición, especificando las unidades de medida y haciendo uso de la tecnología digital cuando corresponda.</li> </ul> <p><b>(Planificar y conducir una investigación)</b></p> <p><b>OA5.</b> Formular explicaciones y conclusiones a partir de la comparación entre los resultados obtenidos durante la investigación científica y sus predicciones. <b>(Procesar y analizar la evidencia)</b></p>
<p><b>Conocimientos esenciales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía: Propiedades y manifestaciones de la energía y efectos en los objetos y seres vivos. Recursos energéticos en Chile.</li> <li>• Flujos al interior del ecosistema (cadenas y tramas tróficas), considerando medidas de prevención y mitigación frente a posibles deterioros.</li> </ul>
<p><b>Tiempo estimado</b></p> <p>6 semanas (24 horas)</p>

## Propósito módulo obligatorio 3

En el módulo obligatorio 3 de la asignatura de Ciencias Naturales del Nivel 2 de Educación Básica, se espera que los estudiantes comprendan que *la energía se puede transferir de un cuerpo a otro y provocar cambios en los seres vivos y el ambiente*. Para guiar esta comprensión, las actividades se enseñarán de modo que el estudiante logre responder la siguiente pregunta: ¿Cómo procesar evidencias para explicar los efectos que tiene la energía sobre la Tierra y los ecosistemas que habitan en él?

Los Objetivos de Aprendizaje del módulo obligatorio 3 desarrollan habilidades tales como la observación y descripción de fenómenos naturales que permitan apreciar los tipos, fuentes y propiedades de la energía en el contexto nacional, para luego formular explicaciones sobre los cambios que sufren objetos y el entorno natural, como el ciclo del agua, producto de la energía térmica. Asimismo, podrán explicar cómo la energía y la materia se transfieren entre organismos en los ecosistemas y cómo se relacionan las tramas tróficas con los ecosistemas. Junto con esto, se generan oportunidades de reflexión sobre conductas individuales y colectivas, proponiendo medidas de prevención y mitigación frente a posibles deterioros medioambientales.

Los Objetivos de Aprendizaje del módulo obligatorio 3 desarrollan habilidades del siglo XXI del ámbito de Maneras de pensar desarrollando el pensamiento crítico (habilidad de analizar, identificar patrones, relacionar y explicar información, la metacognición mediante procesos de reflexión crítica acerca de su aprendizaje y su posición actual; Maneras de trabajar, mejorando habilidades de comunicación y colaboración; Herramientas para trabajar generando oportunidades para el uso de la información y alfabetización digital. Los Objetivos de Aprendizaje de este módulo también desarrollan actitudes del siglo XXI del ámbito de Maneras de pensar promoviendo un pensar con perseverancia, con consciencia, autorreflexión y autonomía; Maneras de trabajar, al fomentar un trabajo colaborativo con honestidad y autonomía, y Herramientas para trabajar, al generar oportunidades para valorar las TIC como una oportunidad para informarse, investigar, socializar y comunicarse al igual que aprovechar las herramientas disponibles para aprender y resolver problemas.



## Ruta de Aprendizaje del Módulo obligatorio 3:

¿Cómo procesar evidencias para explicar los efectos que tiene la energía sobre la Tierra y los ecosistemas que habitan en él?

### Actividad de Desempeño 1:

Observan y describen procesos energéticos del entorno, reflexionando sobre tipos y fuentes de energía, considerando el cuidado del ambiente.

### Actividad de Desempeño 2:

Formulan explicaciones sobre posibles cambios del agua producto de la energía térmica, a través del análisis de tablas y gráficos, utilizando conceptos como temperatura y calor.



### Actividad de desempeño 3:

Describen los flujos de materia y energía en los ecosistemas, a partir del análisis de diagramas.

### Actividad de desempeño 4:

Investigan el impacto de la actividad humana en los ecosistemas, reflexionando sobre acciones de prevención y mitigación frente a posibles deterioros.

DECRETO EN TRÁMITE

## Actividad de desempeño 1

### Propósito de la actividad

Esta actividad tiene como propósito que los estudiantes observen y describan objetos, procesos y fenómenos que permitan visualizar los tipos, fuentes y propiedades de la energía, en contextos cotidianos y naturales de Chile, para así, reflexionar sobre la necesidad de un desarrollo sustentable.

### Objetivos de Aprendizaje

**OA1.** Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural usando los sentidos y pensando con flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias. **(Observar y plantear preguntas)**

### Conocimiento esencial

Energía: Propiedades y manifestaciones de la energía y efectos en los objetos y seres vivos. Recursos energéticos en Chile.

### Tiempo estimado

6 horas pedagógicas

## Desarrollo de la actividad:

### Situación experiencial

El docente invita a sus estudiantes a imaginarse que se encuentran en sus casas un día por la noche, a través de un relato como el siguiente:

*Imagina que llegas a tu hogar por la noche. Enciendes la luz, dejas tus llaves sobre un mesón y vas a la cocina a hervir agua para preparar algo de comer. Mientras tanto, conectas el enchufe de un televisor, cambias las pilas del control remoto, y lo enciendes para ver las noticias de la semana. Finalmente, te detienes y aprecias detenidamente tu entorno, ¿qué observas?*

Fuente: Elaboración Equipo de Ciencias UCE

En seguida, el docente apoya la visualización de los eventos descritos presentando fotografías como las sugeridas a continuación:



Fuente: Fotografías extraídas de <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.cdc.gov/healthywater/emergency/es/drinking/boil-water-advisory-es.html>, <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.tunoticia.com.ar/nacion-extendio-el-congelamiento-de-las-tarifas-de-luz-y-gas/>, <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.perusmart.com/estos-los-enchufes-necesitas-usar-pais-viajes/> y <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.grandestutoriales.com/como-hacer-funcionar-un-control-remoto-con-solo-1-bateria-o-pila/>

Los estudiantes observan las imágenes, e inician una conversación a través de las siguientes preguntas:

- ¿Qué observan en las imágenes?
- ¿En qué actividades cotidianas utilizamos energía?
- ¿Qué tipo de energía representa cada imagen?
- ¿Conoces otros tipos de energía conocen que no se encuentren presentes en estos ejemplos?
- ¿Conocen las fuentes desde las que se obtiene la energía?
- ¿Qué es la energía?
- ¿Cómo piensan que sería su vida cotidiana sin estos tipos de energía?

- ¿Qué les gustaría aprender sobre la energía?
- ¿Cómo se vincula la energía con el cuidado del ambiente?


### Construcción del conocimiento

Los estudiantes indagan sobre los tipos y fuentes de energía en diversas fuentes como en la sección “¿Qué es energía?” del sitio web Mi Energía

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.mienergia.cl/>.

A partir de la información recolectada, los estudiantes observan y describen imágenes de fenómenos naturales que representen la energía cinética, potencial gravitatoria, eléctrica, lumínica y química sugiere utilizar una tabla como la siguiente:

Tipo de energía	Fenómeno natural	Describe lo que observas en la fotografía	Menciona otra fuente de este tipo de energía
Cinética			
Potencial gravitatoria			
Eléctrica			
Lumínica			
Química			

Térmica			
---------	---	--	--

Fuente: Fotografías extraídas de <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.hitachiaircon.es/noticias/magma-cafe-olas-las-energias-renovables-mas-sorprendentes>, <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.rtve.es/television/20210706/rajo-trueno-relampago-diferencias-tormentas/2121161.shtml>, <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.chilebio.cl/2019/11/15/se-abre-una-puerta-al-rediseño-de-la-fotosíntesis-de-cultivos-para-mayores-rendimientos-agricolas/>, <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.imagui.com/a/caballo-corriendo-c5ep78eBB>, <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.24horas.cl/regiones/maule/kayakista-logra-increible-salto-desde-40-metros-en-cascada-arcoiris-del-maule-3938748>


### Práctica guiada

El docente inicia la práctica guiada presentando el siguiente texto:

*La energía es sólo una y se presenta de distintas formas, por ejemplo, la energía térmica y lumínica que irradia nuestro Sol llega al planeta Tierra. Una parte de esa energía entra a la atmósfera terrestre, ilumina cada uno de nuestros días y determina el clima global. Esta misma luz es la que es recibida por las plantas y transformada en energía química durante la fotosíntesis, la que luego es transferida a los animales que se alimentan de ellas. Por otro lado, la energía potencial gravitatoria almacenada en represas es aprovechada por el ser humano para obtener energía eléctrica, y de esta forma, vivir con los beneficios que brinda la tecnología. La energía es capaz de provocar cambios en objetos, seres vivos y en el entorno. Todos estos procesos son posibles, gracias a la capacidad que tiene la energía para transferirse, transformarse, conservarse y degradarse.*

Fuente: Elaboración Equipo de Ciencias UCE

Los estudiantes forman grupos de trabajo. Cada uno de los grupos tendrá la tarea de elegir y observar una fotografía que ilustre una situación cotidiana donde se aprecien tipos (cinética, potencial gravitatoria, eléctrica, térmica, química y lumínica) y propiedades (conservación, degradación, transferencia, transformación, almacenamiento y transporte) de la energía. A continuación, se resumen algunos ejemplos:

Situación cotidiana	Tipos de energía presentes	Propiedades de la energía identificables
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eléctrica</li> <li>• Cinética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservación</li> <li>• Transformación</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Química</li> <li>• Cinética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservación</li> <li>• Almacenamiento</li> <li>• Transporte</li> <li>• Transformación</li> <li>• Degradación</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eléctrica</li> <li>• Lumínica</li> <li>• Térmica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformación</li> <li>• Transferencia</li> <li>• Conservación</li> <li>• Degradación</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Química</li> <li>• Térmica</li> <li>• Lumínica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservación</li> <li>• Almacenamiento</li> <li>• Transporte</li> <li>• Transformación</li> <li>• Degradación</li> </ul>

Fuente: Fotografías extraídas de:  
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.elperiodico.com/es/sociedad/20180603/historia-bombilla-livermore-contr-obsolescencia-programada-6854556>, <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://como-funciona.co/un-ventilador/>,  
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://estufasdebutano.com/cataliticas/>

Para promover el desarrollo de la habilidad de observar y describir objetos y procesos del mundo natural, los estudiantes completan un organizador gráfico como el siguiente:

<p style="text-align: center;"><b>¿Qué objetos observamos?</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>¿Qué procesos identificamos?</b></p>
<p>Describe los objetos que observas:</p>	<p>Describe lo procesos que identificas:</p>
<p>Identifica tipos de energía:</p>	<p>Identifica propiedades de la energía:</p>

En la medida en que los estudiantes describan los objetos y procesos energéticos presentes en las fotografías, el docente guía y acompaña a los distintos grupos para la identificación de los tipos y propiedades de la energía.

Cada grupo expone oralmente sobre qué observaron y qué identificaron en cada una de sus fotografías. El docente explica las propiedades de la energía, ejemplificando desde el trabajo hecho por los estudiantes, Considerando propiedades como la conservación, degradación, transferencia, transformación, almacenamiento y transporte.



### Práctica independiente

Los estudiantes observan un video sobre las fuentes de energía más utilizadas en el mundo, como el sugerido a continuación:



Fuente: Captura del video “Las FUENTES de energía más utilizadas en el mundo” por el canal de youtube EcologíaVerde, disponible en <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=i4WhHGgtWaY>

Los estudiantes profundizan sobre la información entregada en el video investigando sobre la situación actual de energías renovables y no renovables en Chile. Para ello, los estudiantes leen mapas que ilustren la distribución de distintos tipos de centrales de generación de energía disponibles en la web (ver Recursos y Sitios web).

Conexión interdisciplinar:  
**Historia, Geografía y Ciencias Sociales**  
OA 2 Nivel 2 EB

En base a la información entregada en el video y mapas, los estudiantes reflexionan sobre el concepto de fuentes de energía, diferenciando aquellas que son renovables de las que son no renovables.

Investigan sobre fuentes de energía renovables y no renovables en Chile a través de la búsqueda de información y la observación de fotografías disponibles en la web. Para ello, investigan sobre centros de obtención de energía en Chile como los sugeridos en la siguiente tabla:

Energía en Chile	¿Qué tipo de fuente de energía utiliza?	¿Es una fuente renovable o no renovable?
Parque fotovoltaico, Vallenar, Región de Atacama		
Parque eólico Punta Colorada, La Higuera, Región de Coquimbo		
Central hidroeléctrica Angostura, Santa Bárbara, Región del Biobío		
Central geotérmica Cerro Pabellón, Ollagüe, Región de Antofagasta		
Central San Isidro, Quillota, Región de Valparaíso		
Central termoeléctrica Cochrane, Mejillones, Región de Antofagasta		
Refinería Biobío, Hualpén, Región del Biobío		
Centro de Estudios Nucleares La Reina, Las Condes, Región Metropolitana		

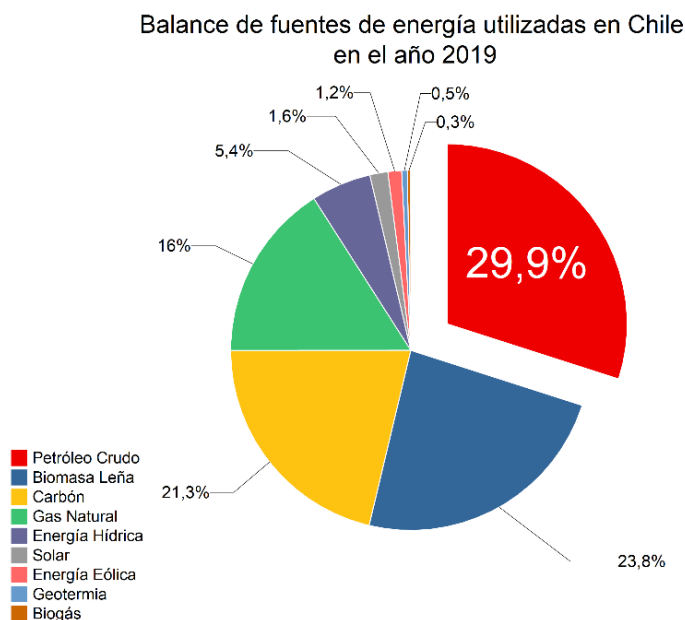
En base a las observaciones e información recolectada, autónomamente los estudiantes sintetizan la información obtenida sobre las fuentes de energía. Para ello, responden las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las fuentes de energía que existen?
- ¿Qué tipos de energía producen?
- ¿Cuáles de ellas son renovables? ¿cuáles son no renovables?

A continuación, el docente inicia una discusión a través de la formulación de la siguiente pregunta:

- ¿Qué recursos o fuentes energéticas piensan que son más utilizadas en Chile?

Una vez que los estudiantes compartan sus respuestas, el docente presenta el consumo de fuentes de energía en Chile, disponible en el Balance Nacional de Energía de la Comisión Nacional de Energía. A continuación, se presenta una adaptación:



Fuente: Comisión Nacional de Energía (2018). Balance nacional de energía. Consultado el 20 de agosto de 2021  
<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://energiaabierta.cl/visualizaciones/balance-de-energia/>

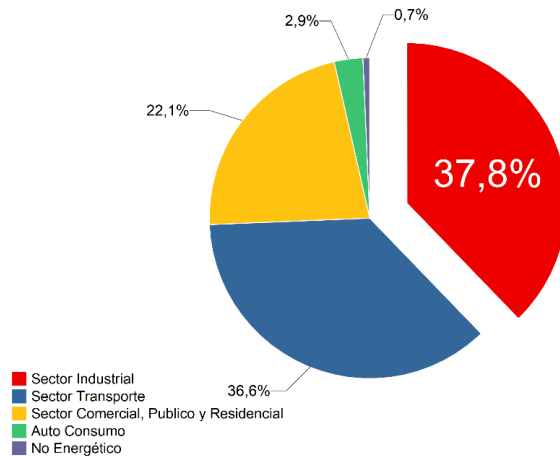
Los estudiantes observan y describen la información entregada por el gráfico, retoman la reflexión y comparten sus ideas, guiados por las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las tres fuentes de energía más consumidas? ¿por qué?
- ¿Cuáles son renovables? ¿cuáles son no renovables?
- ¿Cuáles son las dos fuentes de energía menos consumidas? ¿por qué? ¿cuáles son renovables? ¿cuáles son no renovables?
- A partir de la discusión ¿qué piensas de la situación energética actual? ¿es sostenible en el tiempo?

El docente presenta las formas en que es consumida la energía en Chile, también disponible en el Balance Nacional de Energía de la Comisión Nacional de Energía:



Balance de consumo de energía por sector en Chile en el año 2019

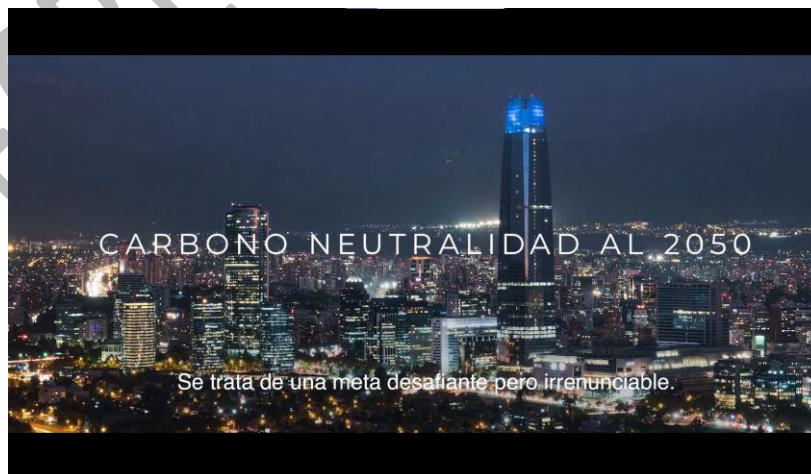


Fuente: Comisión Nacional de Energía (2018). Balance nacional de energía. Consultado el 20 de agosto de 2021 <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://energiaabierta.cl/visualizaciones/balancenacionaldeenergia/>

Los estudiantes identifican, con la orientación del docente, que los sectores que consumen la mayor parte de la energía son el sector industrial y de transporte. Dado este escenario, los estudiantes descubren alternativas de transporte según fuentes de energía, utilizando el recurso interactivo “Transporte y energía” (ver Recursos y Sitios Web). Con ello, los estudiantes discuten en base a la pregunta:

- ¿Qué alternativas de transporte deberíamos preferir si queremos contribuir al cuidado del medioambiente y la energía?

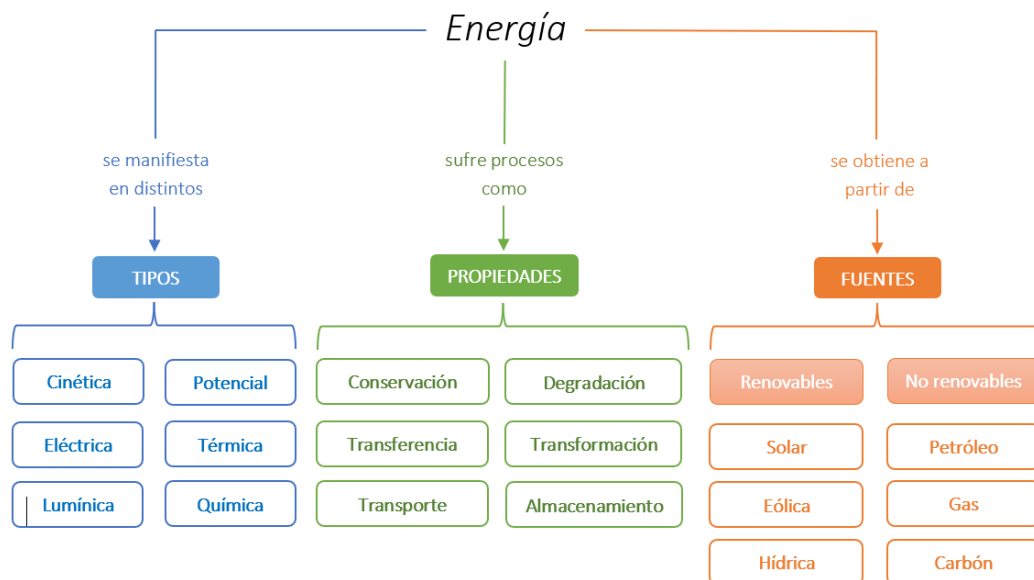
Finalmente, el docente cierra la discusión presentando un video sobre energías limpias en Chile. Para ello, puede considerar recursos audiovisuales de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 2019 (COP25), como el siguiente:



Fuente: Captura del video “Las Energías limpias son el futuro de Chile – COP25” del canal de *youtube* Ministerio de Energía -Chile, disponible en <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=BfTuL-Xri5k>

## Integración

Los estudiantes completan, en forma conjunta, los aprendizajes de las actividades usando un mapa conceptual, como el que se presenta a continuación:



Los estudiantes participan y registran atentamente la información sintetizada, y a partir de ello, autoevalúan sus aprendizajes respondiendo la siguiente lista de chequeo:

**LISTA DE CHEQUEO**

	Logrado	Todavía puedo mejorar	
<b>Criterio 1:</b> <i>Reconozco los tipos de energía presentes en una situación cotidiana.</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	✓
<b>Criterio 2:</b> <i>Identifico las fuentes a partir de las que se puede obtener energía.</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	✓
<b>Criterio 3:</b> <i>Diferencio las fuentes de energía renovables de las no renovables.</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	✓
<b>Criterio 4:</b> <i>Valoro el uso de fuentes de energía renovables para el cuidado del medio ambiente.</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	✓

DURANTE O LUEGO DE LA ACTIVIDAD  
Mueve el ticket a la casilla que corresponda

Fuente: Adaptado de:

[https://www.curriculumnacional.cl/portal/Documentos-Curriculares/Evaluacion/#recuadros\\_articulo\\_8495\\_2](https://www.curriculumnacional.cl/portal/Documentos-Curriculares/Evaluacion/#recuadros_articulo_8495_2)

## Orientaciones al docente:

### Construcción del conocimiento

Con el objetivo de que los estudiantes comprendan que en el desarrollo de las ciencias han participado tanto mujeres como hombres, se sugiere mencionar científicas que hayan participado en el desarrollo de tecnologías para el uso y transformación de energía, como lo fue Mária Telkes (1900 – 1995).

### Práctica guiada

Se espera que los estudiantes identifiquen al menos dos tipos y una propiedad de la energía. Es importante considerar que, durante esta actividad, los estudiantes no conocen formalmente las propiedades de la energía, por lo que es una oportunidad para que el docente indague en las ideas previas de los estudiantes, y de esta forma, para que introduzca ideas y conceptos sobre los procesos por lo que puede pasar la energía.

### Práctica independiente

La investigación sobre las distintas centrales de generación de energía es una oportunidad para contextualizar los conocimientos curriculares de esta actividad. Para ello, se sugiere que los estudiantes busquen información sobre centrales de generación de energía que se ubiquen en o cerca de su región. Los estudiantes y el docente pueden complementar la información sobre fuentes renovables y no renovables en sitios web como <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.mienergia.cl> y <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://energia.gob.cl/educacion/que-son-las-energia-renovables>

Al finalizar la actividad de investigación, se espera que los estudiantes identifiquen las siguientes fuentes de energía: solar, eólica, geotérmica, hídrica, nuclear, carbón, petróleo, carbón y gas. Y reconozcan tipos de energía como: cinética, potencial gravitatoria, térmica, eléctrica, lumínica y química, según sea el caso.

### Evaluación formativa:

Para evaluar formativamente las habilidades puestas en práctica durante la actividad guiada, se sugiere considerar una rúbrica con los siguientes criterios:

Criterio	Nivel de Logro
Identifica tipos de energía presentes en situaciones naturales y cotidianas a partir de la observación.	
Describe procesos energéticos presentes en situaciones naturales y cotidianas a partir de la observación.	
Reconoce fuentes de energía renovables y no renovables a partir de la observación y lectura de centros de generación de energía.	
Reelabora sus propias ideas sobre el uso de energías renovables y no renovables a partir de la información disponible.	

Niveles de Logro			
Logrado (L)	Medianamente Logrado (ML)	Por lograr (PL)	No logrado (NL)

### Recursos y sitios web:

#### Energía:

Balance nacional de energía disponible en

<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://energiaabierta.cl/visualizaciones/balance-de-energia/>

Texto “Conoce tu energía” de la Unidad de Educación y difusión del Ministerio de Energía, disponible en

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.mienergia.cl/sites/default/files/archivos/conoce-tu-energia-espanol.pdf>

Mapa de Energías Renovables No convencionales en Chile Centrales de operación

[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.mienergia.cl/sites/default/files/recurso\\_educativo\\_01\\_mapa-ernc.pdf](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.mienergia.cl/sites/default/files/recurso_educativo_01_mapa-ernc.pdf)

Mapa de centrales de generación eléctrica en Chile, disponible en

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://sic.coordinador.cl/sobre-sic/sic/>

Recurso interactivo “Transporte y energía” disponible en

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.edumedia-sciences.com/es/media/574-transporte-y-energia>

Videoteca sobre energía

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.mienergia.cl/oportunidades-y-beneficios/vidoteca-de-energia>

## Actividad de desempeño 2

### Propósito de la actividad

Esta actividad tiene como propósito que los estudiantes formulen explicaciones sobre los cambios del agua producto de la energía térmica, a través del análisis de tablas y gráficos, utilizando los conceptos de temperatura y calor, y reconociendo cambios de fase y mecanismos de propagación de la energía térmica. De esta forma, los estudiantes podrán identificar estos fenómenos en otros contextos naturales como el ciclo del agua, para reflexionar sobre los efectos que tienen la energía en el planeta Tierra.

### Objetivos de Aprendizaje

**OA5.** Formular explicaciones y conclusiones a partir de la comparación entre los resultados obtenidos durante la investigación científica y sus predicciones. **(Procesar y analizar la evidencia)**

### Conocimiento esencial

Energía: Propiedades y manifestaciones de la energía y efectos en los objetos y seres vivos. Recursos energéticos en Chile.

### Tiempo estimado

6 horas pedagógicas

## Desarrollo de la actividad

### Situación experiencial

El docente enuncia la gran idea de la ciencia *“La energía se puede transferir de un cuerpo a otro y provocar cambios en objetos, seres vivos y en el medio ambiente”*, y junto con ello, les muestra las siguientes fotografías a los estudiantes:



Fotografía 1



Fotografía 2



Fotografía 3

Fuente: Imágenes extraídas de

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://aprendecienciaytecnologia.com/2016/11/18/efecto-de-la-dilatacion-termica-en-vias-de-tren-pandeo/>,

[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/actualidad/deshielo-artico-se-acelera-sin-precedentes\\_13620](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/actualidad/deshielo-artico-se-acelera-sin-precedentes_13620) y <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.t13.cl/noticia/mundo/informe-expertos-onu-revela-calentamiento-global-se-acelera-consecuencias-precedentes>

En seguida, formula las siguientes preguntas:

- ¿Qué cambios observan en la fotografía 1, 2 y 3?
- ¿Qué tipo de energía está involucrada en estos tres ejemplos?
- Entonces ¿Qué querrá decir la gran idea de la ciencia?

Los estudiantes identifican que la energía térmica es el tipo de energía involucrada con la deformación de las vías del tren producto de la dilatación de las vías, el deshielo del ártico y cambios en el clima terrestre producto del cambio climático. De esta forma, el docente enuncia que en las siguientes actividades se profundizará en los conceptos que rodean la energía térmica, sus características y efectos.

### Construcción del conocimiento

Los estudiantes leen en voz alta y de manera voluntaria, el siguiente texto:

*El agua es un recurso escaso y tremendamente valioso para todo ser vivo. La vida en la Tierra no podría existir si no fuera por esta sustancia y, como si esto no fuera poco, además es una importante fuente de energía para los seres vivos y para la tecnología. Ya has aprendido que el agua nos puede proveer de energía eléctrica, pero... ¿qué efectos tendrá la energía sobre el agua y el medioambiente?*

Fuente: Elaboración Equipo de Ciencias UCE

El docente inicia el estudio sobre la energía térmica, temperatura y calor a través de una experiencia sensitiva. Para ello, lleva cubos de hielo, agua a temperatura ambiente y agua hirviendo. Según los recursos disponibles, solicita a uno o más estudiantes que experimenten y describan sus experiencias con el agua y el hielo, de acuerdo con las siguientes instrucciones:

1. Observa atentamente el agua hirviendo y responde ¿qué observas? ¿qué le ocurre al agua recién hervida? Acerca tu mano con cuidado sobre el agua hervida durante algunos segundos ¿qué sientes?

2. Toca con tus dedos el hielo durante un minuto ¿qué sientes? Observa el hielo, ¿qué le ocurre?
3. Sumerge tus dedos en agua a temperatura ambiente durante un minuto, ¿qué sientes?

Durante la ejecución de las instrucciones, los estudiantes describen sus experiencias en voz alta para toda la clase.

En base a las experiencias descritas y con la finalidad de indagar en las ideas previas de los estudiantes, el docente formula las siguientes preguntas a sus estudiantes:

- ¿Cómo se transfiere la energía térmica en estas situaciones?
- ¿Cuáles mecanismos de propagación de la energía térmica conoces? ¿cuáles crees que estuvieron presentes en esta situación?
- ¿Qué es la temperatura? ¿qué es el calor? ¿conoces la diferencia entre ambos?
- ¿Cuáles cambios de estado de la materia conoces? ¿cuáles crees que estuvieron presentes en esta situación?

De esta forma, el docente introduce los conceptos de temperatura, calor, cambio de estado y mecanismos de propagación. Así, explica a sus estudiantes que luego de esta serie de actividades ellos serán capaces de:

- Comprender y diferenciar el concepto de calor y temperatura en fenómenos naturales.
- Explicar los mecanismos de propagación de la energía térmica.
- Comprender los efectos que el calor puede tener sobre los objetos y el medioambiente.

### Práctica guiada

El docente utiliza nuevamente el vaso con agua a temperatura ambiente y hielos para ilustrar los cambios que experimenta la mezcla de agua y hielo con el paso del tiempo. Para la formulación de una predicción, el docente comenta la temperatura aproximada del agua y hielo por separado, y con ello, les pide a sus estudiantes que respondan a una pregunta como la sugerida a continuación:

- ¿Qué ocurrirá con la temperatura del agua y el hielo al cabo de 30 minutos?

A continuación, los estudiantes analizan una tabla con datos de tiempo y temperatura de una mezcla de agua y hielo:

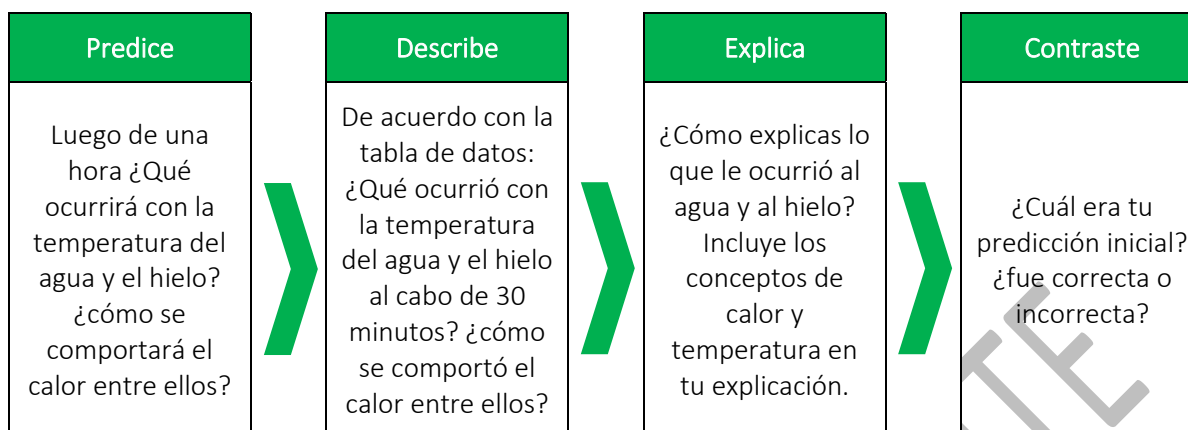
Tiempo (min)	Temperatura (°C)
0	12
5	13
10	15
15	16
20	16
25	16

El docente guía la descripción de la tabla, a partir preguntas como:

- ¿Qué variables pueden identificar en la tabla?
- ¿Cuál es la variable dependiente e independiente?
- ¿Cómo varía la variable temperatura en el tiempo?



Con la guía del docente, los estudiantes realizan la siguiente secuencia de pasos:



Los estudiantes comparten sus predicciones, observación y descripción de datos, explicaciones y contrastaciones, en formato de plenario. En base a estas explicaciones, los estudiantes, junto al docente, construyen una explicación modelo para toda la clase:

Explicación modelo
<i>El hielo y el agua líquida tienen <b>temperaturas</b> iniciales diferentes, siendo la temperatura del agua mayor a la del hielo. Una vez son mezclados, la <b>energía térmica</b> es transferida desde el cuerpo con mayor temperatura al de menor temperatura. En este caso, la energía del agua fluye en forma de <b>calor</b> al hielo. Es así como la temperatura del hielo aumenta en la medida en que la temperatura del agua disminuye. Este proceso continúa hasta que la temperatura del agua y del hielo son iguales, proceso que es conocido como <b>equilibrio térmico</b>.</i>

En base a este modelo de explicación, el docente consolida los conceptos de energía térmica, temperatura, calor y equilibrio térmico. Para ello, el docente puede apoyar la explicación de estos conceptos, y en particular de la energía térmica, a partir de un video como el siguiente:



Fuente: Captura del video “Tea Diffusion – Time Lapse” del canal de youtube Mr\_RacioppoRS, disponible en <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=RVYYrp1R8MQ>

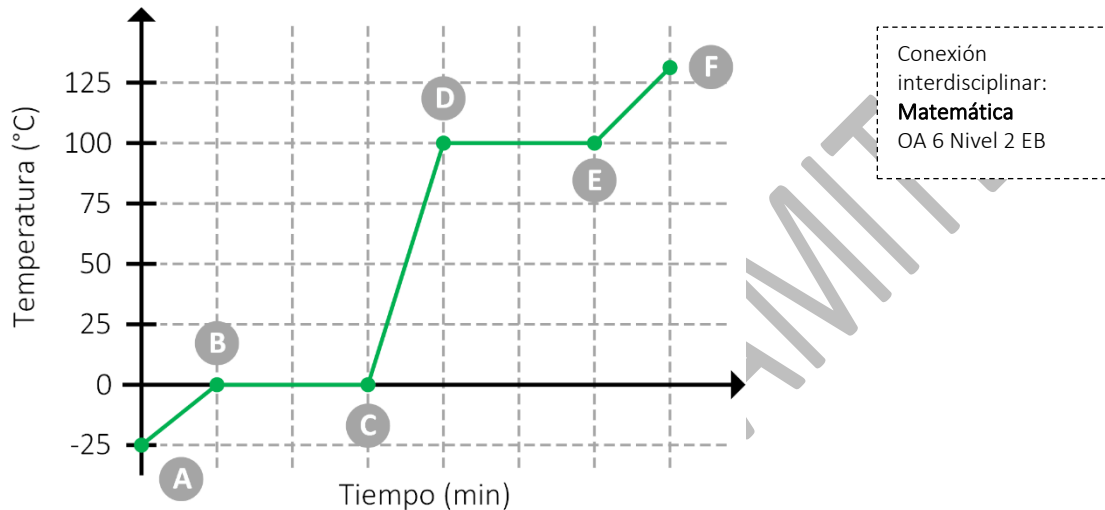


### Práctica independiente

El docente retoma los hielos y les pregunta a sus estudiantes:

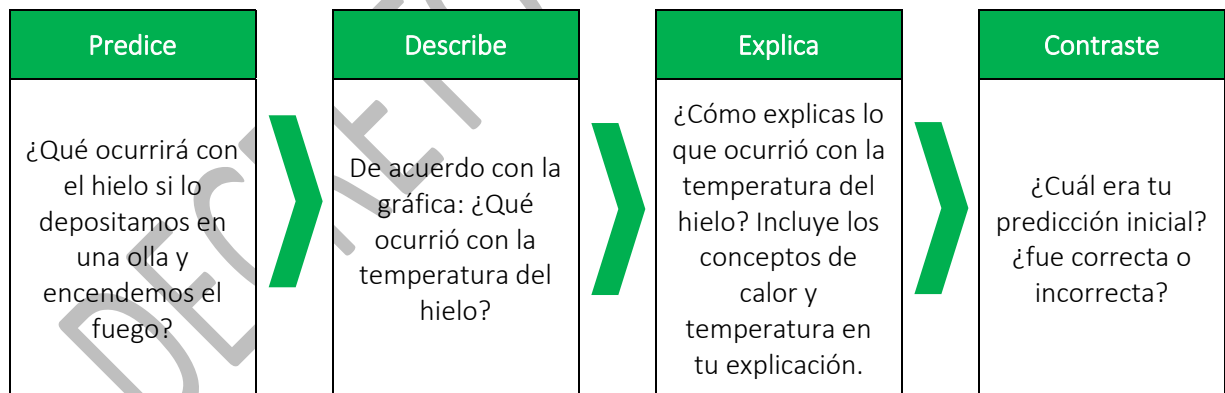
- ¿Qué ocurrirá con el hielo si lo depositamos en una olla y encendemos el fuego de una cocina?
- ¿Sabes cuál es el nombre de estos cambios?

Los estudiantes observan un gráfico que muestra el cambio de temperatura en el tiempo de hielo que está siendo expuesto a una fuente de fuego:



Fuente: Elaboración del Equipo de Ciencias UCE.

Identifican y analizan en forma individual, la información presentada en el gráfico, formulan explicaciones a partir de los datos del gráfico, y los contrastan con sus explicaciones. Para ello, se sugiere que sigan la siguiente secuencia de pasos:



A continuación, el docente invita a sus estudiantes a analizar la curva de calentamiento del agua, apoyados con el recurso interactivo “Curva de calentamiento del agua” disponible en Educaplus (ver la sección de Recursos y Sitios web).

Los estudiantes manipulan el recurso y responden a las siguientes preguntas:

- Observen la gráfica ¿cómo se comporta la temperatura? ¿en qué momentos aumenta, disminuye o se mantiene constante?
- ¿Qué ocurre con el contenido del vaso precipitado cuando la temperatura se mantiene constante?

- ¿Qué procesos que ocurren cuando la temperatura se mantiene constante?
- ¿Qué ocurre con el calor cuando la temperatura se mantiene constante?

Los estudiantes comparten sus respuestas con la clase. En base a ellas, reflexionan sobre el concepto de cambio de estado y describen lo que ocurre con la temperatura y calor durante estos procesos. El docente orienta la construcción de esas ideas, considerando los procesos fusión, evaporación, condensación y solidificación.

Finalmente, los estudiantes profundizan sobre los mecanismos de propagación de calor en base a la experiencia observada, describiendo un esquema como el siguiente:



Fuente: Mecanismos de propagación del calor en una olla con agua al fuego.  
Disponible en  
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://nucleovisual.com/propagacion-de-calor-conduccion-conveccion-y-radiacion-con-ejercicio/>

### Integración

Los estudiantes reflexionan sobre los cambios que genera la energía térmica y otras energías en nuestro medio ambiente, a través de la visualización del ciclo del agua en recursos similares al siguiente:



Fuente: Imagen extraída de <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.fundacionaquae.org/cuanto-sabes-sobre-ciclo-agua/>

Los estudiantes observan atentamente la imagen y, en forma colaborativa, identifican la siguiente información:

Tipos de energía	Cambios de estado	Cambios en el medio ambiente

De esta forma, el docente retoma la pregunta inicial de esta secuencia:

- ¿Qué efectos tiene la energía sobre el agua y el medioambiente?

Los estudiantes reflexionan en torno a esta pregunta y concluyen en base a lo aprendido e investigado durante la secuencia.

### Orientaciones al docente

#### Práctica guiada:

Según la investigación didáctica, los estudiantes poseen representaciones mentales de los conceptos científicos. Estas representaciones son construidas a través de las diversas experiencias que tienen los estudiantes, sea en su vida cotidiana, en la escuela, en las interacciones sociales, etc. Las “concepciones alternativas” hacen referencia a las ideas de los estudiantes sobre fenómenos científicos específicos que les permiten comprenderlos y darles sentido. Sin embargo, estas ideas usualmente no coinciden con el conocimiento científico vigente. Las concepciones alternativas presentan características comunes tales como su estabilidad y resistencia al cambio y se presentan en diversidad de personas independientes de su lugar de origen, edad o formación. Durante la construcción de los conceptos de temperatura y calor, considere las posibles concepciones o ideas alternativas que pueden tener los estudiantes. Algunas de ellas son:

Concepción o idea alternativa	Concepción o idea científica
El calor y la temperatura son lo mismo.	La modificación de la temperatura de un cuerpo es uno de los efectos físicos que produce el calor. Mientras que la temperatura es una propiedad que mide la energía interna promedio de un cuerpo o sistema.
El calor es una propiedad de los cuerpos.	El calor refiere al fenómeno físico de energía en tránsito, por lo tanto, ningún cuerpo posee calor.
El calor es una forma de energía.	El calor es un proceso de transferencia o modificación de energía.
La piel es un buen termómetro.	La sensación térmica es la reacción del cuerpo humano al entrar en contacto con un objeto o el ambiente, y no da cuenta de la temperatura de manera exacta.
El frío puede transferirse.	La energía se transfiere entre dos cuerpos a distinta temperatura.

A partir del video sugerido sobre la difusión del té, el docente puede explicar que la energía térmica del agua hervida es mayor a la energía térmica del agua fría. Esta diferencia es lo que se cuantifica como mayor o menor temperatura, respectivamente. Debido a ello, se puede comprender que la agitación térmica (movimiento aleatorio de átomos y moléculas) en cada vaso de agua es la energía térmica que se transfiere a cada bolsa de té, y es lo que facilita la difusión del mismo.

#### Práctica independiente:

El uso de simulaciones interactivas es un recurso muy pertinente y útil para facilitar la visualización y vinculación entre fenómenos naturales y sus modelos matemáticos, como el análisis de una curva de temperatura en el tiempo, siempre y cuando sus componentes tras su uso sean dialogados con los

estudiantes. En el marco de las habilidades del siglo XXI, esta es una oportunidad para promover la **alfabetización digital** de los estudiantes en el ámbito de las herramientas para trabajar, al presentarte la simulación interactiva como una posibilidad que ofrece la tecnología para el desarrollo intelectual del individuo.

### Evaluación formativa

Para evaluar formativamente la habilidad de formulación de explicaciones científicas durante la práctica guiada e independiente, se sugiere considerar una rúbrica con los siguientes criterios:

Criterio	Nivel de Logro
Predice el comportamiento de un fenómeno natural provocado por la propagación de energía térmica.	
Describe los resultados obtenidos de una investigación científica.	
Formula explicaciones sobre los fenómenos naturales observados a partir de los resultados obtenidos.	
Contrasta sus predicciones sobre un fenómeno natural con lo observado y/o registrado.	

### Niveles de Logro

Logrado (L)	Medianamente Logrado (ML)	Por lograr (PL)	No logrado (NL)
-------------	---------------------------	-----------------	-----------------

Para verificar aprendizajes de la actividad final, se sugiere considerar una rúbrica con los siguientes criterios:

Criterio	Inicial	Intermedio	Avanzado
Tipos de energía presentes en el ciclo del agua	Identifica uno o dos tipos de energía presentes en la ilustración, señalando donde se encuentran representadas.	Identifica tres o cuatro tipos de energía presentes en la ilustración, señalando donde se encuentran representadas.	Identifica los cinco tipos de energía presentes en la ilustración, señalando donde se encuentran representadas.
Cambios de estado presentes en el ciclo del agua	Describe uno de los cambios de estado representados en la ilustración.	Describe dos o tres de los cambios de estado representados en la ilustración.	Describe los cuatro cambios de estado representados en la ilustración.
Cambios en el medioambiente	Describe uno de los cambios medioambientales representados en la ilustración.	Describe dos de los cambios medioambientales representados en la ilustración.	Describe tres de los cambios medioambientales representados en la ilustración.

### Recursos y sitios web:

Recurso interactivo “Curva de calentamiento del agua” de Educaplus, disponible en <https://www.educaplus.org/game/curva-de-calentamiento-del-agua>

Video “Tea Diffusion – Time lapse” de Mr\_RacioppoRS disponible en <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=RYYrp1R8MQ>

### Actividad de desempeño 3

#### Propósito de la actividad:

Esta actividad tiene como propósito que los estudiantes, mediante la observación y descripción de información proveniente de diagramas de redes tróficas, expliquen cómo la energía y materia se transfieren entre los organismos en los ecosistemas.

#### Objetivos de Aprendizaje:

**OA1.** Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural usando los sentidos y pensando con flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias. **(Observar y plantear preguntas)**

#### Conocimiento esencial:

Flujos al interior del ecosistema (cadenas y tramas tróficas), considerando medidas de prevención y mitigación frente a posibles deterioros.

#### Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

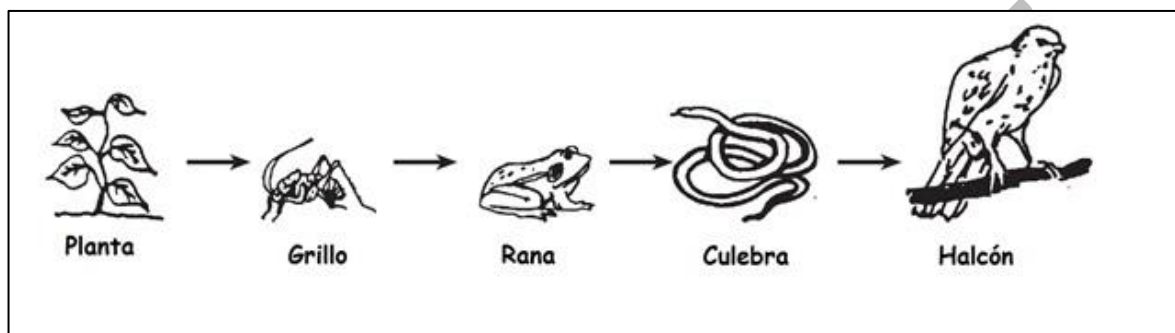
## Desarrollo de la actividad:

### Situación experiencial

El docente invita a los estudiantes a reflexionar en pequeños grupos de dos a tres integrantes, sobre la siguiente pregunta inicial:

- ¿Tienen todos los seres vivos el mismo valor en cuanto a su importancia en los ecosistemas?

Para continuar, se sugiere indagar las ideas previas de los estudiantes respecto a la transferencia de materia y energía entre seres vivos. Para ello, el docente muestra una imagen como la siguiente:



Y guía la reflexión a partir de preguntas como:

- ¿Qué proceso se representa en el esquema?
- ¿Qué representan las flechas en el esquema?
- ¿Es importante la dirección de las flechas? ¿por qué?
- ¿Por qué la planta es la primera en la cadena de organismos?
- ¿Qué tipo de energía circula entre los organismos de esta imagen?
- Si un organismo consumidor es aquél que se alimenta de otros seres vivos, ¿cuáles son consumidores en este esquema?
- Un organismo productor es aquel que produce su propio alimento, en muchos casos transformando la luz del sol en energía química que sirve de alimento para otros. En este caso, ¿cuál sería el o los organismos productores?

Los estudiantes registran sus ideas y las socializan entre ellos en forma de plenario.

### Práctica guiada

A continuación, el docente muestra un video de una cadena alimentaria, por ejemplo, el que se muestra en el siguiente enlace:

[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=KUzSSyBTQK4&ab\\_channel=HarmonySquare](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=KUzSSyBTQK4&ab_channel=HarmonySquare)

A partir la información del video, los estudiantes en parejas describen dos cadenas alimentarias o tróficas diferentes (terrestre y marina), cómo las que se muestran a continuación:



<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:FoodChain.svg>

El docente guía la observación y descripción de las imágenes a partir de preguntas como:

- Si la punta de la flecha representa al organismo que se alimenta de otro, ¿cuál es el último organismo de la cadena en cada ecosistema?
- En ambos ejemplos ¿qué caracteriza al primer y al último organismo de cada cadena?
- ¿En qué se parecen ambas cadenas alimentarias y en qué se diferencian?
- Si los herbívoros son los organismos que consumen organismos productores, identifiquen los herbívoros en ambas cadenas. Los herbívoros también se conocen como consumidores primarios, ¿por qué crees que se le asigna este nombre?
- Si los carnívoros son los organismos que consumen animales, identifica los carnívoros en ambos ambientes. Según donde se encuentren la cadena, los carnívoros pueden ser consumidores primarios, secundarios, etc. Identifiquen los consumidores con esta clasificación en ambas cadenas.

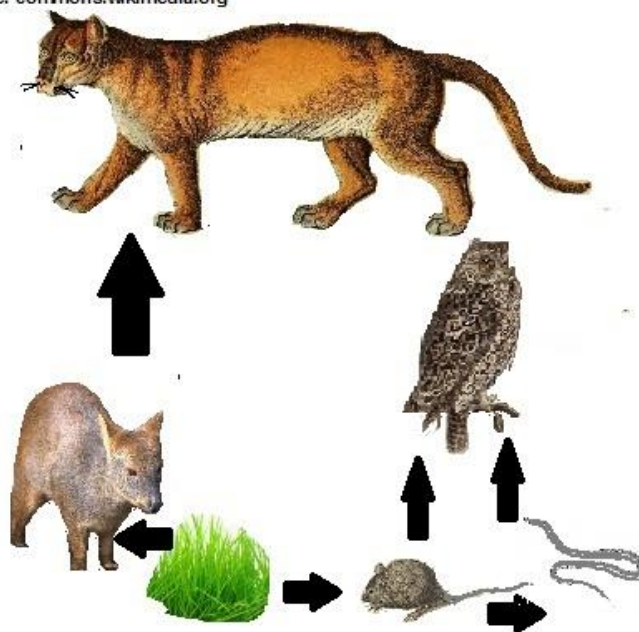
A continuación, el docente plantea a sus estudiantes el desafío de dibujar una cadena trófica, donde los seres humanos participen como organismos consumidores. La cadena debe considerar hasta un consumidor terciario.



## Construcción del conocimiento

El docente presenta a los estudiantes una red alimentaria para mostrar cómo se complejizan las relaciones alimentarias que hasta ahora solo habían sido descritas como cadenas alimentarias.

Fuente: commons.wikimedia.org



Utilizando la imagen, el docente guía el proceso de observación y descripción con preguntas como:

- ¿Qué diferencias observan entre esta imagen de relaciones alimentarias y las anteriores?
- ¿Cuál de las representaciones gráficas les parece más cercana a la realidad?
- Si los organismos omnívoros se alimentan tanto de plantas como de animales, ¿dónde se pueden observar en una cadena o una red alimentaria? Justifiquen su respuesta. Si no se observa en esta imagen, complétenla dibujando otro organismo que sea omnívoro.
- Los seres vivos que se alimentan de una misma especie de animal o planta compiten entre sí por el alimento, ¿dónde se pueden observar animales en interacción de competencia, en una cadena o una red alimentaria? ¿por qué?
- Identifiquen en el diagrama anterior dos animales que estén compitiendo por el mismo alimento. ¿Cuál es el alimento por el que compiten?
- En esta trama trófica, ¿qué organismo tiene más fuentes alimenticias?

Conexión  
interdisciplinar:  
**Matemática**  
OA 2 Nivel 2 EB

El docente explica que cuando varias cadenas alimentarias se superponen se genera una red alimentaria o red trófica. Los estudiantes investigan en fuentes confiables cómo las plantas obtienen sus nutrientes y qué rol juegan las bacterias y hongos en el proceso de descomposición de la materia. Luego responden la siguiente pregunta:

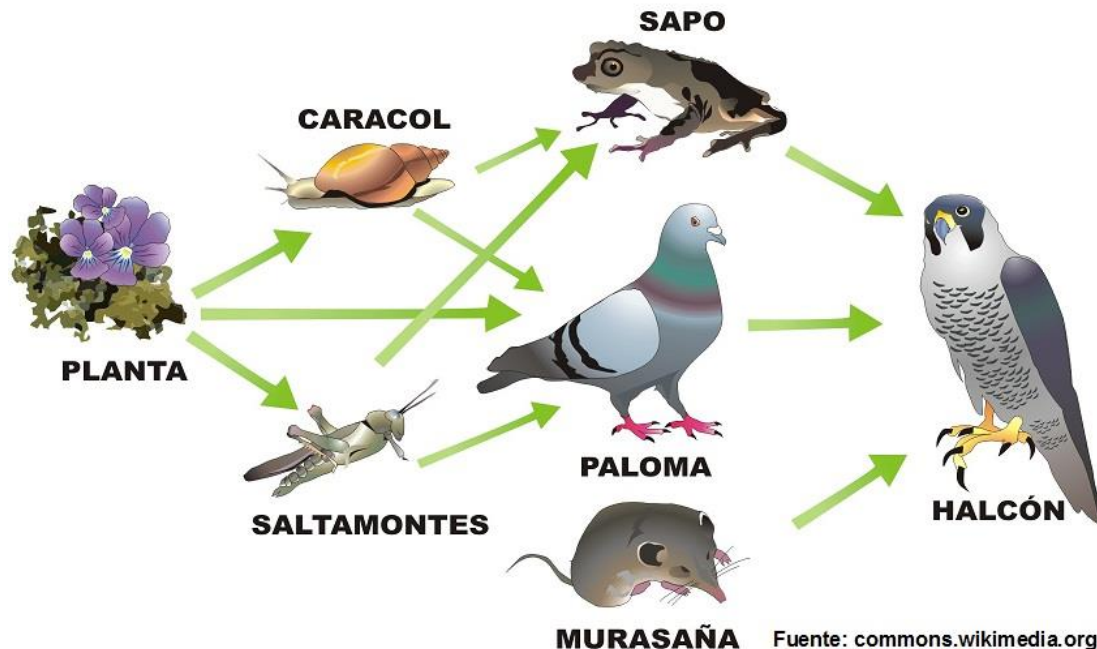
- Si agregáramos a los descomponedores en las gráficas de cadenas o redes tróficas, ¿dónde se ubicarían?



Los estudiantes elaboran una red trófica usando las imágenes de organismos presentados o usando cualquier otra imagen y construyen un poster para explicar cómo la energía y la materia circulan y se transfieren de un organismo a otro.

### Práctica independiente

El docente muestra a los estudiantes una trama trófica que ilustra relaciones alimentarias entre diversos organismos que conviven en un ecosistema. Puede usar una imagen como la que se muestra a continuación:



Los estudiantes avanzan en el proceso de observación y descripción de información con preguntas como:

- Identifiquen a dos carnívoros que compitan por un mismo alimento.
- Identifiquen un productor, consumidor primario, secundario, y terciario.
- Identifiquen a dos herbívoros que compitan por la misma planta.
- Identifiquen a un omnívoro.
- ¿Qué piensan que pasaría en la trama si una enfermedad matara a todas las palomas?
- ¿Piensan que hay algo que no está bien representado en este diagrama de flujo de energía y materia?

### Integración

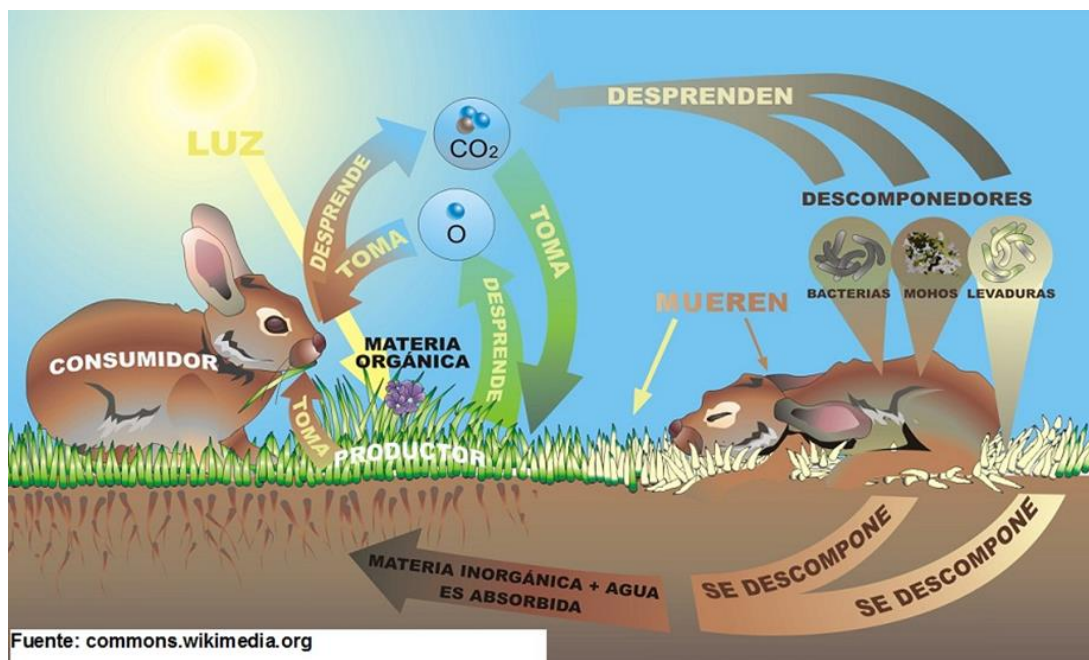
Los estudiantes reflexionan sobre sus ideas iniciales a partir de la siguiente pregunta:

- ¿Tienen todos los seres vivos el mismo valor en cuanto a su importancia en los ecosistemas?

Como ticket de salida, los estudiantes observan una imagen que integre lo aprendido en clases sobre el flujo de energía y materia entre los seres vivos y construyen explicaciones guiados por las siguientes preguntas:

- ¿Cómo fluye la materia y la energía en los ecosistemas?
- ¿Qué importancia tiene la luz para los organismos?

- ¿Qué fue lo que más te asombró o impactó de la clase/actividad de hoy? ¿por qué?



### Orientaciones al docente:

#### Situación experiencial:

Tiene el propósito de generar un espacio para detectar las ideas previas de los estudiantes, pero también para que reflexionen sobre sus creencias valóricas relacionadas con los seres vivos distintos a los humanos y su importancia en la estabilidad del planeta y nuestra propia vida. Las respuestas serán muy variadas y probablemente revelarán preconceptos, ideas provenientes de la cultura popular que no necesariamente son del todo correctas, más todo el bagaje de conocimientos adquiridos en la vida. Es importante que el docente registre estas respuestas, no intente en este momento corregir errores conceptuales o preconceptos. La idea es que el alumno contraste sus ideas y comprensiones al finalizar toda la serie de experiencias y reflexiones.

#### Práctica guiada:

Mediante un video que muestre las relaciones alimentarias entre organismos en los ecosistemas, se espera que el docente guíe a los estudiantes en el desarrollo de la habilidad de observación, contrastando dos ecosistemas muy distintos. En este ejercicio se sugiere que el docente dirija la atención a los productores que son los organismos que inician la cadena trófica, pero que también extienda la observación y descripción para que los alumnos reflexionen sobre el rol de los descomponedores en los ecosistemas y la importancia de la fotosíntesis que proporciona la energía lumínica que luego transformarán los organismos autótrofos como las plantas y algas y que son la base de las cadenas y tramas tróficas. También es importante que se cuestionen sobre la cantidad de organismos que probablemente existen en estas interacciones tróficas, para introducir el concepto de pirámide trófica. Los estudiantes pueden preguntarse en que se usa la energía y materia que pasa de un organismo a otro. Es un momento importante para enfatizar que todas las acciones que tienen que ver con la vida (reproducción, defensa, movimiento, etc.) utilizan energía.

Se sugiere que el docente profundice este ejercicio solicitando a los estudiantes que dibujen dos cadenas tróficas cuyos organismos se pueden alimentar de otros que están en la otra cadena y así podrán acercarse al concepto de trama trófica o alimentaria.

Esta experiencia permite generar los conceptos básicos que se requieren para la sección “construcción del conocimiento” que sigue.

### Construcción del conocimiento:

La sección “construcción del conocimiento” es un hilo conductor natural del ejercicio anterior para trabajar el concepto de trama trófica y diferenciarlo de una cadena trófica. Utilice las preguntas guiadas para introducir conceptos como competencia por recursos e invite a los estudiantes a reflexionar sobre la importancia que cada miembro de la trama alimentaria tiene en cuanto a su estabilidad y fragilidad. Aproveche este ejercicio y la situación experiencial para hablar de lo que está ocurriendo actualmente con las especies introducidas, los animales y plantas en peligro de extinción, entre otros temas, que serán tratados con más detalle en la siguiente actividad.

Si el docente quiere entregar a los estudiantes una oportunidad adicional de reforzar estos conocimientos en modo interactivo online, le recomendamos invitarlos a realizar la actividad 1 del siguiente sitio web:

[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://emtic.educarex.es/crea/biologia/ecosistemas\\_conocerlos\\_preservarlos/materia\\_y\\_energa.html](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://emtic.educarex.es/crea/biologia/ecosistemas_conocerlos_preservarlos/materia_y_energa.html)

### Evaluación formativa:

Para verificar aprendizajes en la construcción del poster se sugiere considerar una rúbrica con los siguientes criterios:

Criterio	Inicial	Intermedio	Avanzado
Relaciones alimentarias y roles entre organismos de una trama trófica.	Identifica relaciones simples en una trama trófica como predadores y presas.	Identifica relaciones alimentarias entre organismos de una trama trófica, distinguiendo el rol de organismos productores y consumidores de 1 orden.	Relaciones alimentarias y roles entre organismos de una trama trófica, distinguiendo el rol de organismos productores, consumidores (1, 2, 3 orden) y descomponedores.
Proceso de transferencia de energía y materia en los ecosistemas.	Describe cómo la energía y materia se transfiere de un organismo a otro o la explicación es incompleta.	Explica cómo la energía y materia se transfiere de un organismo a otro, pero o no usa un vocabulario científico adecuado o la explicación no es comprensible faltando conceptos esenciales.	Explica usando vocabulario científico cómo la energía y materia se transfieren de un organismo a otro, enfatizando la fotosíntesis como el inicio del proceso y los descomponedores como recicladores de la materia.

## Recursos y sitios web:

### Cadenas y tramas tróficas

[https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.quimicaweb.net/grupo\\_trabajo\\_ccnn\\_2/tema12/index.htm](https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.quimicaweb.net/grupo_trabajo_ccnn_2/tema12/index.htm)

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.ecologiaverde.com/flujo-de-energia-en-los-ecosistemas-definicion-caracteristicas-y-ejemplos-2882.html>

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://flexbooks.ck12.org/cbook/ck-12-conceptos-de-ciencias-de-la-tierra-grados-6-8-en-espanol/section/11.16/primary/lesson/flujo-de-materia-en-los-ecosistemas/>

[https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.educarbol.cl/bosque/ecosistemas\\_ciclos.php](https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.educarbol.cl/bosque/ecosistemas_ciclos.php)

### Ecosistemas

[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://emtic.educarex.es/crea/biologia/ecosistemas\\_conocerlos\\_preservarlos/materia\\_y\\_energa.html](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://emtic.educarex.es/crea/biologia/ecosistemas_conocerlos_preservarlos/materia_y_energa.html)

### Fotosíntesis

Aprendo TV: Aprendo TV: Ciencias Naturales 5° y 6° básico - Capítulo 15 - OA05 - La fotosíntesis

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=hQ-LMMmPwJQ>

### Organización de los seres vivos

Maturana, H. y Varela, F. (1972). De máquinas y seres vivos: una teoría sobre la organización biológica. Chile: Editorial Universitaria.

### Biodiversidad

Ministerio del Medio Ambiente (2018). Guía de apoyo docente en biodiversidad.

<https://www.curriculumnacional.cl/portal/Secciones/Biblioteca-Escolar-UCE/228213:Guia-de-apoyo-docente-en-biodiversidad>

## Actividad de desempeño 4

### Propósito de la actividad

Esta actividad tiene como propósito que los estudiantes, mediante la observación y descripción de información proveniente de investigaciones, tablas y gráficos, expliquen cómo se relacionan las tramas tróficas con los ecosistemas y reflexionen sobre conductas individuales y colectivas, proponiendo medidas de prevención y mitigación frente a posibles deterioros medioambientales.

### Objetivos de Aprendizaje

**OA3.** Desarrollar investigaciones científicas guiadas de tipo experimental y no experimental, de forma individual y/o colaborativa actuando según los principios de la ética, considerando:

- La pregunta de investigación y predicción de los resultados.
- La identificación de variables.
- La selección de instrumentos y materiales a usar de acuerdo a las variables de estudio.

**(Planificar y conducir una investigación)**

### Conocimiento esencial

Flujos al interior del ecosistema (cadenas y tramas tróficas), considerando medidas de prevención y mitigación frente a posibles deterioros.

### Tiempo estimado

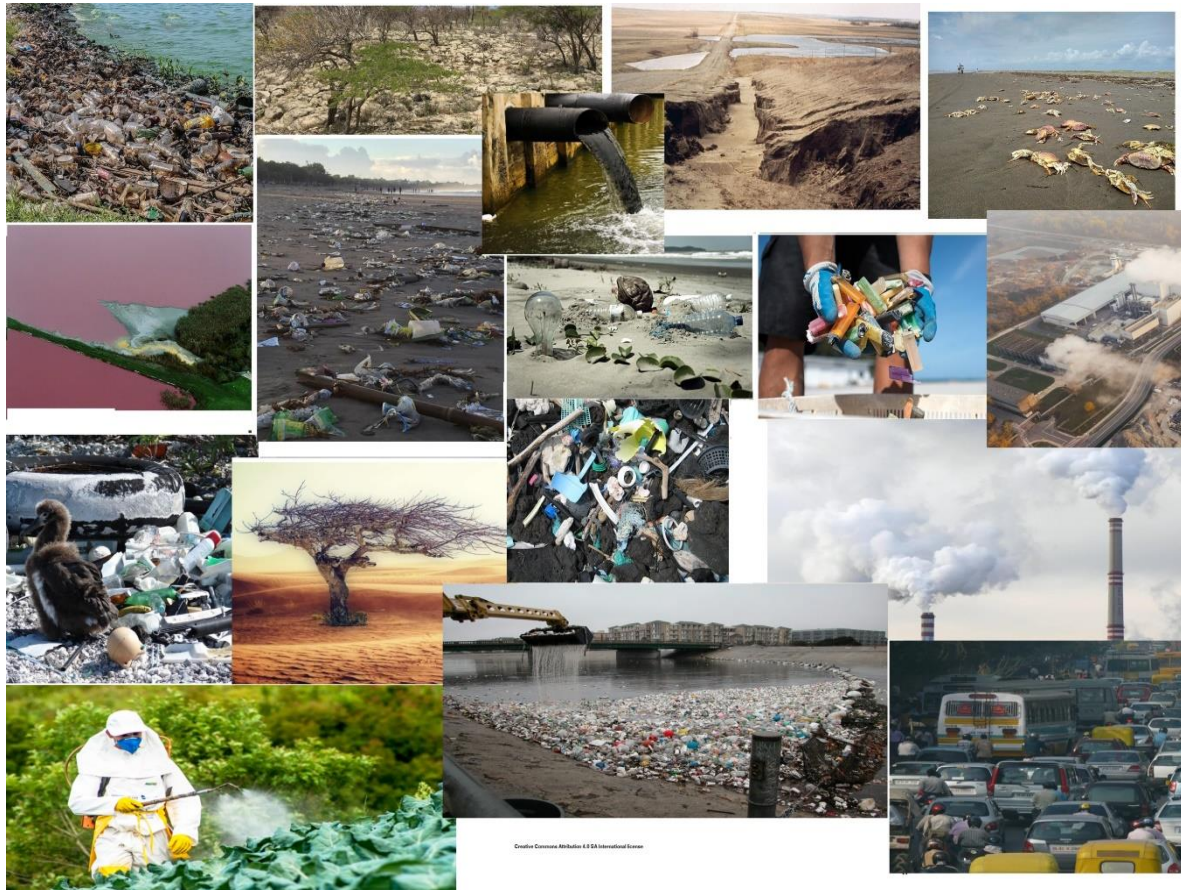
6 horas pedagógicas



## Desarrollo de la actividad:

### Situación experiencial

Para iniciar la actividad, el docente indaga sobre las ideas previas de los estudiantes respecto de la actividad humana y posibles efectos en el deterioro de los ecosistemas y sus cadenas tróficas. Para esto, el docente puede mostrar un collage de imágenes como el que se muestra a continuación:



El docente guía la observación de imágenes y su análisis a partir de preguntas tales como:

- ¿Qué impacto te producen estas imágenes?
- ¿Piensan que estos fenómenos son inevitables? ¿por qué?
- ¿Cuál es la responsabilidad de las personas a nivel individual y colectiva en la generación de estos problemas?
- ¿Conocen algunas situaciones similares en el lugar dónde vives?

Los estudiantes registran sus ideas y las socializan entre ellos como grupo curso.

### Práctica guiada

Los estudiantes observan un breve documental sobre el impacto de la actividad humana en los ecosistemas, cómo el que se muestra en el siguiente enlace:

[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=5Aq7hZ\\_L7vc&ab\\_channel=Jos%C3%A9Ram%C3%B3nGonz%C3%A1lez](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=5Aq7hZ_L7vc&ab_channel=Jos%C3%A9Ram%C3%B3nGonz%C3%A1lez)

A partir del documental, reflexionan sobre su propio impacto en los ecosistemas y comparten sus reflexiones en un plenario.

Los estudiantes realizan una investigación documental en diversos medios sobre el impacto ambiental producido por algunas actividades humanas en ecosistemas de su localidad. Para realizar la investigación pueden elegir especies animales o vegetales nativas, guiados por preguntas tales como:

- ¿Cuál(es) podrían ser las causas del deterioro ambiental de los ecosistemas en estudio y de las especies que en ellos habitan?
- ¿Cómo las especies del ecosistema se ven afectadas?
- ¿Cuál es la responsabilidad del ser humano en este fenómeno?
- ¿Qué medidas concretas podemos tomar, para revertir o disminuir el daño ambiental a los ecosistemas y sus tramas tróficas?

Puede sugerir a los estudiantes que busquen información oficial en documentos y/o revistas digitales, algunos ejemplos son:

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://mma.gob.cl/category/noticias/>

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.efeverde.com/tag/actualidad-medioambiental-de-chile/>

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://es.mongabay.com/2021/08/chile-humedal-rio-maipo-alerta-puerto-de-san-antonio/>

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.induambiente.com/noticias>

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.conaf.cl/category/noticias/>

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://noticias.udec.cl/especies-exoticas-la-otra-amenaza-a-la-biodiversidad/>

Se recomienda que el profesor presente el siguiente organizador gráfico para guiar la planificación de la investigación:

**Organizador gráfico para planificar una investigación**

Tema y contexto de la investigación	
Pregunta a responder por medio de una investigación	
Objetivo de la investigación	
Tipo de investigación	Experimental ( )    No experimental ( )    Documental ( )

Lista de pasos o acciones claves para desarrollar la investigación	¿Cómo realizarán el paso o la acción?	¿Qué materiales o medios necesitarán?	¿Cuándo lo realizará?	¿Quién/es lo realizará/n?
1.	1.1			
	1.2			
	1.3			
2.	2.1			
	2.2			
	2.3			
3.	3.1			
	3.2			
	3.3			
4.	4.1			
	4.2			
	4.2			
5.	5.1			
	5.2			
	5.2			

Se sugiere tener presente y mencionar que, tanto el número de pasos como el número de acciones necesarias para llevarla a cabo, dependerá de cada grupo a partir de las características de su investigación.

Los estudiantes reflexionan respecto a las posibles consecuencias del deterioro y cómo la alteración en un nivel trófico indirectamente daña los otros niveles.



En grupos pequeños (2-3), elaboran un poster informativo sobre el estado actual de alguna de las especies previamente investigadas, proponiendo medidas de prevención y mitigación frente al deterioro de su hábitat.

### Práctica independiente

El docente invita a los estudiantes a crear una presentación, para explicar algunas medidas concretas que ellos, sus familias y su comunidad cercana puedan realizar para disminuir el impacto de los desechos en el ambiente cercano.

Conexión interdisciplinar:  
**Lenguaje y Comunicación**  
OA 4 Nivel 2 EB

Sugiera a los estudiantes que consideren temas tales como:

- ¿Cómo podemos mantener las calles y plazas cercanas limpias?
- ¿Dónde botamos la basura de nuestros hogares, lugares de trabajo y/o estudio?
- ¿Cuáles son los puntos verdes más cercanos de nuestra localidad?
- ¿Cuáles son los desechos que podemos fácilmente reciclar, reducir o reusar?

Finalmente preparan una presentación en clase de sus trabajos y las exponen en su colegio con el uso de TIC.

### Integración

El docente invita a los estudiantes a reflexionar sobre sus ideas iniciales explicitadas al inicio de la primera actividad y comparte algunas opiniones con preguntas tales como:

- ¿Ha cambiado el impacto que te produjeron las imágenes?
- ¿Ha cambiado su opinión sobre si estos fenómenos son inevitables?

Como ticket de salida, el docente pregunta la opinión del estudiante, a partir de preguntas como:

- ¿cuál es la responsabilidad de las personas a nivel individual y colectiva en la generación de estos problemas ambientales?
- ¿Qué especies de su localidad están siendo afectadas?
- ¿Qué acciones puedes tomar para prevenir o mitigar estos problemas?

Los estudiantes comparten algunas de sus ideas, reflexiones, dudas y sentimientos que surgieron durante la actividad, a partir de algunas preguntas como: ¿Qué fue lo que más te asombró o impactó de la clase/actividad de hoy? ¿por qué?

### Orientaciones al docente:

#### Situación experiencial:

Tiene el propósito de generar un espacio para detectar las ideas previas de los estudiantes, pero también para que reflexionen sobre la importancia de la estabilidad de los ecosistemas y los daños al medioambiente producidos por los seres humanos. Las respuestas serán muy variadas y probablemente revelarán preconceptos, ideas provenientes de la cultura popular que no necesariamente son del todo correctas más todo el bagaje de conocimientos adquiridos en la vida. Es importante que el docente registre estas respuestas, no intente en este momento corregir errores conceptuales o preconceptos, la idea es que el alumno contraste al finalizar toda la serie de experiencias y reflexiones sobre lo que sabía y lo que aprendió.

### Práctica guiada:

El docente puede sugerir algunos recursos tecnológicos como sitios web disponibles en internet (ver recursos web sugeridos), como herramienta de apoyo digital. A su vez, puede motivar a sus estudiantes a realizar entrevistas a personajes de la comunidad local, como el departamento del medioambiente municipal, por ejemplo, considerando el conocimiento que ellos tienen del entorno local.

Se sugiere guiar a los estudiantes en la búsqueda de evidencia confiable sobre el impacto de la actividad humana en los ecosistemas. Resulta interesante que puedan evaluar la validez de las fuentes de información disponible. Para ello, pueden adaptar la ficha de habilidades propuesta para 3° y 4° medio, para la asignatura Ciencias para la Ciudadanía, "Evaluar la validez de las fuentes". La pueden descargar junto con su infografía en el siguiente link de Aprendo en Línea, Botón docente.

<https://www.curriculumnacional.cl/docentes/Formacion-General/Ciencias-para-la-ciudadania/Ambiente-y-sostenibilidad/182147:Priorizacion-curricular-Modulo-Ambiente-y-sostenibilidad-3-y-4-medio>

### Integración:

Finalmente, cuando el docente pide a los estudiantes revisar sus ideas previas sobre la pregunta inicial es un importante momento de metacognición que genera un espacio para que los estudiantes puedan pensar de manera autorreflexiva y autónoma.

### Evaluación formativa:

Para verificar aprendizajes en la Práctica guiada se sugiere considerar una rúbrica con los siguientes criterios:

Criterio	Nivel de Logro
Explicar las causas de la contaminación ambiental y sus efectos en los ecosistemas.	
Investigar cómo las especies de su ecosistema local son afectadas por actividades humanas.	
Evaluar la responsabilidad de la actividad humana en los ecosistemas.	
Proponer medidas para revertir o disminuir el daño ambiental a los ecosistemas y sus tramas tróficas.	

Niveles de Logro			
Logrado (L)	Medianamente Logrado (ML)	Por lograr (PL)	No logrado (NL)

### Recursos y sitios web:

#### Impacto ambiental

[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=5Aq7hZ\\_L7vc&ab\\_channel=Jos%C3%A9Ram%C3%B3nGonz%C3%A1lez](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=5Aq7hZ_L7vc&ab_channel=Jos%C3%A9Ram%C3%B3nGonz%C3%A1lez)

[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=5dXcK6ruGnc&ab\\_channel=Ecolog%C3%ADaVerde](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=5dXcK6ruGnc&ab_channel=Ecolog%C3%ADaVerde)

[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=LFv949qvx4&ab\\_channel=DWEspa%C3%B1ol](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=LFv949qvx4&ab_channel=DWEspa%C3%B1ol)

#### Sitios Oficiales

Ministerio del Medioambiente

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://mma.gob.cl/category/noticias/>

### Conaf

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.conaf.cl/category/noticias/>

### Revistas

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.efeverde.com/tag/actualidad-medioambiental-de-chile/>

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://es.mongabay.com/2021/08/chile-humedal-rio-maipo-alerta-puerto-de-san-antonio/>

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.induambiente.com/noticias>

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://noticias.udec.cl/especies-exoticas-la-otra-amenaza-a-la-biodiversidad/>

DECRETO EN TRÁMITE

# Módulo obligatorio 4

## Visión panorámica

<p><b>Gran idea</b></p> <p>Los cambios en la composición de la Tierra y de la atmósfera y los fenómenos que ocurren en ellas son resultado de los procesos naturales, de la actividad humana y de movimientos astronómicos.</p>
<p><b>Objetivos de Aprendizaje</b></p> <p><b>OA1.</b> Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural usando los sentidos y pensando con flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias. <b>(Observar y plantear preguntas)</b></p> <p><b>OA3.</b> Desarrollar investigaciones científicas guiadas de tipo experimental y no experimental, de forma individual y/o colaborativa actuando según los principios de la ética, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La pregunta de investigación y predicción de los resultados.</li> <li>• La identificación de variables.</li> <li>• La selección de instrumentos y materiales a usar de acuerdo a las variables de estudio.</li> <li>• La medida y registro de datos con instrumentos de medición, especificando las unidades de medida y haciendo uso de la tecnología digital cuando corresponda.</li> </ul> <p><b>(Planificar y conducir una investigación)</b></p> <p><b>OA4.</b> Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos en tablas, gráficos u otras representaciones, con la ayuda de las TIC actuando responsablemente con las posibilidades que ofrece la tecnología. <b>(Procesar y analizar evidencia)</b></p> <p><b>OA5.</b> Formular explicaciones y conclusiones a partir de la comparación entre los resultados obtenidos durante la investigación científica y sus predicciones. <b>(Procesar y analizar evidencia)</b></p> <p><b>OA6.</b> Reflexionar, comunicar y proponer mejoras en sus investigaciones científicas identificando errores y aspectos a mejorar en sus procedimientos con honestidad, responsabilizándose por las implicancias que estas tienen sobre uno mismo y los otros. <b>(Evaluar y comunicar)</b></p>
<p><b>Conocimientos esenciales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características de las capas de la Tierra (atmósfera, litosfera e hidrósfera) y prevención de la contaminación.</li> <li>• Movimientos de la Tierra y la Luna, y sus efectos en los objetos y seres vivos.</li> </ul>
<p><b>Tiempo estimado</b></p> <p>6 semanas (24 horas)</p>

## Propósito módulo obligatorio 4

En el módulo obligatorio 4 de la asignatura de Ciencias Naturales del Nivel 2 de Educación Básica, se espera que los estudiantes comprendan que *los cambios en la composición de la Tierra y de la atmósfera y los fenómenos que ocurren en ellas son resultado de los procesos naturales, de la actividad humana y de movimientos astronómicos.*

Los Objetivos de Aprendizaje del módulo obligatorio 4 desarrollan habilidades relativas al desarrollo de investigaciones bibliográficas, que permiten organizar y presentar información pertinente sobre las características del planeta Tierra en cuanto a su composición y estructura, para así formular explicaciones y conclusiones, a partir de las evidencias, sobre el impacto de la actividad humana en la contaminación del planeta. Junto con esto, permiten observar y describir objetos, procesos y fenómenos que ocurren a nivel astronómico tales como los movimientos de rotación y traslación terrestre. Finalmente, permiten reflexionar y proponer mejoras en las investigaciones que los estudiantes realizan sobre estos fenómenos y sus efectos en el planeta Tierra y los seres vivos, tales como la ocurrencia de las estaciones climática, el día y la noche, las fases lunares y las mareas terrestres.

Los Objetivos de Aprendizaje del módulo obligatorio 4 desarrollan las actitudes del siglo XXI del ámbito de las Maneras de trabajar y Maneras de vivir el mundo. En el primer ámbito se promueve el trabajo colaborativo con el uso de tecnologías para la observación de fenómenos naturales, desarrollo de investigaciones, búsqueda y análisis de información, así como la formulación de explicaciones científicas, con la finalidad de que los estudiantes valoren la construcción autónoma de sus aprendizajes, y de esta forma, sean capaces de evaluar su propio trabajo como el de sus pares. En el segundo ámbito, se promueve la comprensión del entorno natural desde una mirada científica, que permita explicar los cambios que ocurren a nivel global y local, con la finalidad de que los estudiantes puedan reconocer el impacto y responsabilidad que tienen sus acciones y decisiones en los cambios y cuidados del planeta Tierra.

## Ruta de Aprendizaje del Módulo obligatorio 4:

¿Cómo desarrollar investigaciones que nos permitan comprender algunos de los cambios que ocurren en la Tierra, sus efectos sobre los seres vivos y formas de protección?

### Actividad de desempeño 1:

Desarrollan investigaciones y organizan información sobre las características, fenómenos y recursos que se encuentran en las capas de la Tierra.

### Actividad de desempeño 2:

Explican los efectos de la contaminación en las capas de la tierra a partir del análisis de datos.



### Actividad de desempeño 3:

Observan y describen los movimientos de rotación y traslación terrestre a través del uso de modelos.

### Actividad de desempeño 4:

Reflexionan y proponen mejoras a los procedimientos y resultados sobre los movimientos de la Tierra y la Luna, y sus efectos en los objetos y seres vivos.

## Actividad de desempeño 1

### Propósito de la actividad:

Esta actividad tiene como propósito que los estudiantes desarrollen investigaciones bibliográficas, que les permitan seleccionar, organizar y presentar evidencias sobre las características, fenómenos y recursos que se encuentran en la atmósfera, hidrósfera y litósfera terrestre, de forma colaborativa y expositiva.

### Objetivos de Aprendizaje:

**OA3.** Desarrollar investigaciones científicas guiadas de tipo experimental y no experimental, de forma individual y/o colaborativa actuando según los principios de la ética, considerando:

- La pregunta de investigación y predicción de los resultados.
- La identificación de variables.
- La selección de instrumentos y materiales a usar de acuerdo a las variables de estudio.
- La medida y registro de datos con instrumentos de medición, especificando las unidades de medida y haciendo uso de la tecnología digital cuando corresponda.

**(Planificar y conducir una investigación)**

**OA4.** Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos en tablas, gráficos u otras representaciones, con la ayuda de las TIC actuando responsablemente con las posibilidades que ofrece la tecnología. **(Procesar y analizar evidencia)**

### Conocimiento esencial:

Características de las capas de la Tierra (atmósfera, litósfera e hidrósfera) y prevención de la contaminación.

### Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas



## Desarrollo de la actividad:

### Situación experiencial

El docente inicia la actividad indagando las ideas previas de los estudiantes sobre las capas de la Tierra. Para ello los guía en la observación de imágenes satelitales disponibles para el público general en la página web del Observatorio de la Tierra de la NASA (<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://earthobservatory.nasa.gov/>). A continuación, se presenta una selección:



Tierra desde el Módulo de Comando del Apolo 8 el 26 de diciembre de 1968 (Extraído de <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://earthobservatory.nasa.gov/features/EarthPerspectives>)



Fotografías de la Tierra: Monte Everest (izquierda), Cuba (centro) y nubes sobre América del Sur (derecha). (Extraído de <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://earthobservatory.nasa.gov/features/EarthPerspectives>)

Se sugiere apoyar la observación a partir de las siguientes preguntas:

- ¿Qué materiales componen el planeta Tierra?
- Si tuviéramos que dividir la Tierra en capas ¿Qué capas podrían reconocer?
- ¿Cómo caracterizarían cada una de las capas? ¿cómo describirían cada una de estas capas?
- ¿Cuáles estados de la materia predominan en cada una de estas capas?
- ¿Qué relación pueden establecer entre las diferentes capas de la Tierra?

- ¿Qué condiciones ofrece cada capa para la mantención de la vida en la Tierra?

Los estudiantes elaboran un esquema o representación preliminar de las capas de la Tierra que reúna las características de las capas que han mencionado a raíz de las preguntas iniciales. El docente puede adicionar otras preguntas, y sugerir distintos recursos para su elaboración, considerando el uso de TIC.

### Práctica guiada

Los estudiantes observan tres imágenes que permita apreciar y diferenciar visualmente las características de la atmósfera, hidrósfera y litósfera.



Fotografías de la Tierra: Monte Everest (izquierda), Cuba (centro) y nubes sobre América del Sur (derecha). (Extraído de <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://eol.jsc.nasa.gov/SearchPhotos/photo.pl?mission=ISS013&roll=E&frame=54329>; <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.nasa.gov/image-feature/space-station-flight-over-the-bahamas>; [https://www.curriculumnacional.cl/link/https://eol.jsc.nasa.gov/Collections/EarthArt/img/Canada-Yukon/ISS048-E-20277-20281\\_preview.jpg](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://eol.jsc.nasa.gov/Collections/EarthArt/img/Canada-Yukon/ISS048-E-20277-20281_preview.jpg)).

El docente organiza a los estudiantes en tres grandes grupos, y asigna a cada grupo la tarea de realizar una investigación bibliográfica sobre una de las capas de la Tierra (atmósfera, hidrósfera y litósfera), apoyados en diversas fuentes como sitios web, textos de estudio, artículos, revistas, etc. Para orientar la investigación, el docente plantea preguntas comunes para la investigación de todos los grupos:

Conexión interdisciplinar:  
**Lenguaje y Comunicación**  
OA 5 Nivel 2 EB

- ¿Qué queremos entender por medio de la investigación de este tema?
- ¿Qué tipo de preguntas debo formular para delimitar mi investigación?

El docente complementa las preguntas formuladas por sus estudiantes con las siguientes preguntas según tema:

Preguntas orientadoras para la investigación		
Atmósfera	Hidrósfera	Litosfera
¿Qué significa “atmósfera”? ¿cuál es la característica principal de la atmósfera? ¿cómo está dividida la atmósfera? ¿cuáles son estas capas? ¿qué es la capa de ozono? ¿cuál es la composición química de la atmósfera? ¿qué es el efecto invernadero? ¿qué recursos valiosos para la vida están presentes en la atmósfera?	¿Qué significa “hidrósfera”? ¿cuál es la característica principal de la hidrósfera? ¿cómo está compartimentada? ¿cuáles son estos compartimentos? ¿en qué porcentaje está la Tierra cubierta por agua en su superficie? ¿cuál es la proporción de agua dulce y salada? ¿en cuáles estados de la materia y en qué porcentajes se encuentra el agua dulce? ¿qué recursos valiosos para la vida están presentes en la hidrósfera?	¿Qué significa “litósfera”? ¿cuál es la característica principal de la litósfera? ¿cómo está fragmentada la litósfera? ¿cuáles son las placas tectónicas? ¿qué fenómenos geológicos ocurren en ella? ¿qué recursos valiosos para la vida están presentes en la litósfera?

Los estudiantes evalúan la información recolectada, y definen maneras de organizar y presentar la información de manera apropiada, dependiendo de si es carácter cuantitativo y/o cualitativo y haciendo uso de TIC. El docente orienta a los estudiantes en la presentación de la información de acuerdo con la siguiente tabla:

Organización de la información sugeridas al docente y a los estudiantes		
Atmósfera	Hidrosfera	Litosfera
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dibujo o ilustración de las capas de la atmósfera y la capa de ozono.</li> <li>• Tabla porcentual de la composición química de la atmósfera.</li> <li>• Diagrama explicativo del efecto invernadero.</li> <li>• Dibujo o ilustración de los recursos valiosos para la vida en la atmósfera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dibujo o ilustración de los compartimentos de la hidrosfera.</li> <li>• Gráfico circular de la proporción de agua dulce y salada.</li> <li>• Diagrama explicativo del ciclo del agua.</li> <li>• Dibujo o ilustración de los recursos valiosos para la vida en la hidrosfera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dibujo o ilustración de las placas tectónicas de la litósfera.</li> <li>• Tabla porcentual de la composición química de la litósfera.</li> <li>• Diagrama explicativo de los movimientos telúricos intraplaca.</li> <li>• Dibujo o ilustración de los recursos valiosos para la vida en la litósfera.</li> </ul>

### Práctica independiente

Los grupos de investigación socializan la información recolectada. Para esto, la sala de clases puede ser reorganizada en formato de feria científica, considerando tres módulos dedicados a presentar la información sobre la atmósfera, hidrosfera y litósfera del planeta Tierra. Los estudiantes presentan la información recolectada y realizan preguntas, visitando cada uno de los módulos.

Conexión interdisciplinar:  
**Lenguaje y Comunicación**  
OA 4 Nivel 2 EB

El docente guía a los estudiantes para que construyan un modelo final de las capas de la Tierra que reúna las características de las capas que han investigado y socializado. Una vez construido, se sugiere reflexionar sobre la naturaleza de estos modelos, explicando que los modelos que describen a la Tierra formada por capas no están basados en pruebas empíricas directas, sino más bien, por pruebas empíricas indirectas. De este modo, reflexionan sobre las dificultades que tienen los investigadores para llegar a obtener información sobre algo a lo que no tiene un acceso directo. Con respecto de esto último, el docente puede mencionar el pozo más profundo que se ha cavado (Pozo superprofundo de Kola).

### Integración

Para finalizar la actividad, el docente formula un set de preguntas en formato de ticket de salida para evaluar y posteriormente retroalimentar individualmente a sus estudiantes. Para ello, puede considerar preguntas como las siguientes:

- Menciona tres características para cada una de las capas de la Tierra que hayas aprendido en esta secuencia de actividades.
- Explica uno de los siguientes fenómenos que ocurre en las capas de la Tierra: efecto invernadero, ciclo del agua o movimientos telúricos.
- Comenta sobre la importancia de los recursos presentes en las capas de la Tierra para la vida en ella. Menciona tres recursos valiosos para los seres vivos.

### Orientaciones al docente:

#### Situación experiencial:

En esta sección podrá identificar los conocimientos e ideas previas de los estudiantes sobre cómo es el planeta Tierra. Durante esta conversación, se sugiere tener en cuenta los siguientes errores frecuentes.

- *Capas de la Tierra:* Confundir las capas que componen la Tierra con las capas constituyentes de la geosfera. Tenga en consideración que la geosfera corresponde a la parte sólida del planeta Tierra, compuesta por el núcleo, manto y corteza, mientras que las capas del planeta Tierra hacen referencia a las capas externas en la que habitan los seres vivos (atmósfera, hidrósfera y litósfera).
- *Atmósfera:* Asumir que el aire está compuesto exclusivamente por oxígeno. Por lo tanto, es importante recordar que el aire es una mezcla constituida por diferentes gases, como nitrógeno, oxígeno, dióxido de carbono y otros como el argón, el neón y el helio.
- *Litósfera:* Es importante diferenciar la litósfera (modelo de capas de la Tierra) con el manto (modelo de las capas de la geósfera). En ese sentido, es útil hacer visible que el espesor de la litósfera es mayor al que la corteza, y que, por lo tanto, la corteza junto con parte del manto terrestre están contenidos en la litósfera.

#### Práctica guiada:

En esta actividad se presentan oportunidades para promover la **alfabetización digital** y el **uso de la información** en el ámbito de las herramientas para trabajar en el marco de las habilidades del siglo XXI. Considere que los momentos de búsqueda de información sobre las capas de la Tierra, y también, al definir las maneras en que presentarán dicha información, son oportunidades para que los estudiantes valoren a las TIC como herramientas que ofrece la tecnología para informarse, investigar, socializar, comunicarse y socializar como ciudadano. Dado lo anterior, los estudiantes requerirán la orientación del docente en la búsqueda de información, así como durante la organización y presentación de la información recolectada.

#### Práctica individual:

Considere que esta sección tiene como finalidad contrastar el modelo preliminar que construyeron inicialmente los estudiantes, con el modelo final que han construido luego del proceso de investigación. Es deseable que el docente reserve el modelo preliminar y que lo exponga junto con el modelo final con una finalidad comparativa. De esta manera, el docente podrá hacer visible las diferencias y coincidencias entre ambos modelos.

### Evaluación formativa:

Para evaluar formativamente las habilidades puestas en práctica durante la actividad guiada, se sugiere considerar una rúbrica con los siguientes criterios:

Criterio	Nivel de Logro
Formulan preguntas de investigación bibliográficas suficientes que delimiten la búsqueda de información.	
Seleccionan información pertinente para caracterizar las capas terrestres en diversas fuentes (como sitios web, textos de estudio, artículos, revistas, etc.).	
Definen cómo organizar y representar la información recolectada en formatos adecuados (ilustraciones, diagramas, esquemas, gráficos y/o tablas).	
Elaboran ilustraciones, diagramas, esquemas gráficos y/o tablas con la información recolectada sobre la atmósfera, hidrósfera o litósfera.	
Desarrollan de manera colaborativa las distintas fases de la investigación bibliográfica.	

Niveles de Logro			
Logrado (L)	Medianamente Logrado (ML)	Por lograr (PL)	No logrado (NL)

Para evaluar el ticket de salida, se sugiere considerar una rúbrica con los siguientes criterios:

Criterio	Inicial	Intermedio	Avanzado
Características de las capas de la Tierra	Describe correctamente tres características para una de las capas de la Tierra.	Describe correctamente tres características para dos de las capas de la Tierra.	Describe correctamente tres características para cada una de las capas de la Tierra.
Fenómenos que ocurren en las capas de la Tierra	Explica insuficientemente uno de los fenómenos que ocurren en las capas de la Tierra.	Explica con algunas imprecisiones científicas uno de los fenómenos que ocurren en las capas de la Tierra.	Explica correctamente uno de los fenómenos que ocurren en las capas de la Tierra mencionando sus características cuando es pertinente.
Importancia de las capas de la Tierra para los seres vivos	Argumenta la importancia de los recursos presentes en las capas terrestres para los seres vivos, sin embargo, no menciona alguno de esos recursos.	Argumenta la importancia de los recursos presentes en las capas terrestres para los seres vivos, mencionando al menos uno o dos recursos.	Argumenta la importancia de los recursos presentes en las capas terrestres para los seres vivos, mencionando al menos tres recursos.

#### Recursos y sitios web:

Fotografías satelitales del planeta Tierra, disponibles en <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://earthobservatory.nasa.gov/features/EarthPerspectives> y <https://earthobservatory.nasa.gov/>

Video sobre Las capas de la Tierra de Teleclases Chile, disponible en <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=xLkhy9z1pE>

Video sobre Las capas de la Tierra de la Eduteca, disponible en <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=7rJNtvqnWcg>

Video sobre La tierra y sus partes de Happy Learning Español, disponible en <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=8IUUnpPkTGwo>

## Actividad de desempeño 2

### Propósito de la actividad:

El propósito de la actividad es que los estudiantes formulen explicaciones sobre el impacto de la actividad humana en la contaminación de las capas de la Tierra, a partir del análisis de datos, con la finalidad de proponer medidas de mitigación que puedan incorporar en sus vidas cotidianas.

### Objetivos de Aprendizaje:

**OA5.** Formular explicaciones y conclusiones a partir de la comparación entre los resultados obtenidos durante la investigación científica y sus predicciones. **(Procesar y analizar evidencia)**

### Conocimiento esencial:

Características de las capas de la Tierra (atmósfera, litosfera e hidrósfera) y prevención de la contaminación.

### Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas



## Desarrollo de la actividad:

### Situación experiencial

El docente inicia esta secuencia de actividades formulando a sus estudiantes la siguiente pregunta:

- ¿Cómo la actividad humana afecta la atmósfera, litosfera e hidrósfera terrestre?

Los estudiantes registran sus respuestas, para luego compartirlas e intercambiar ideas con sus compañeros.

Observan imágenes sobre situaciones de contaminación en distintos lugares del planeta. Por ejemplo, la contaminación en algunas zonas de China:



Fotografías que ilustran la contaminación en algunas zonas de China. Extraído de:  
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://ecoinventos.com/contaminacion-en-china/>

El docente conecta la reflexión inicial con el caso ilustrado en las fotografías. Para esto se sugiere considerar preguntas como:

- ¿Qué observan en las imágenes?
- ¿Qué emociones les surgen al observar las imágenes?
- ¿Cuáles formas de contaminación conocían? ¿cuáles no conocías?
- ¿Cómo estas formas de contaminación afectan a los seres vivos?
- ¿Cómo es el estado del medio ambiente en Chile? ¿es semejante o diferente al caso que hemos conocido?
- ¿Cómo contribuyen con la contaminación del medioambiente? ¿qué podrías hacer para mitigarlo?



## Construcción del conocimiento

El docente introduce el tema de la contaminación ambiental, a partir de la observación de un video sobre la contaminación del aire en Chile, sus efectos y medidas de mitigación. A modo de ejemplo, considere el siguiente video del Ministerio del Medio Ambiente de Chile.



Captura del video “¿Qué es la contaminación del aire? ¿Cómo nos afecta y qué estamos haciendo al respecto? #AirePuro”, disponible en <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=aQeLL6SXpn4>

Los estudiantes reflexionan sobre el impacto de la contaminación ambiental en sus vidas, en base a preguntas como:

- ¿Qué consecuencias tiene la contaminación atmosférica para las personas? ¿quiénes son las personas más vulnerables?
- ¿Cuáles son las principales fuentes de contaminación? ¿en cuáles de ellas contribuyo?
- ¿Cuáles son medidas que pueden mitigar la contaminación atmosférica? ¿cuáles podría adoptar?

Considerando la información entregada en el video, los estudiantes proponen una definición del concepto de contaminación, y luego, lo contrastan con la definición proporcionada por la ley actual (ley 19.300):

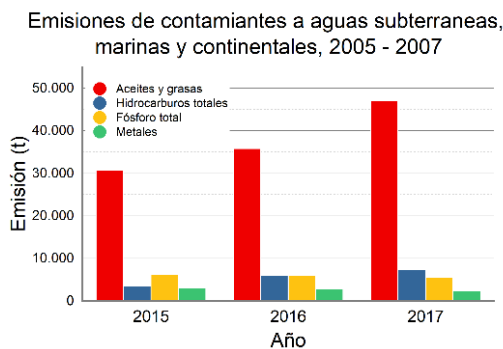
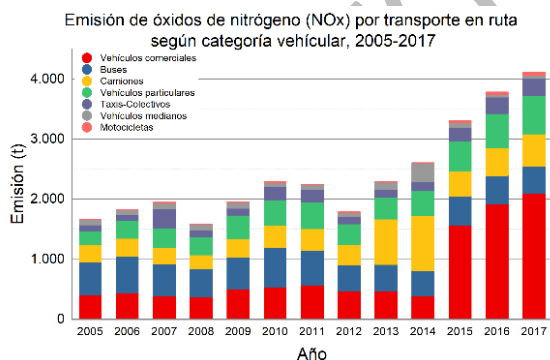
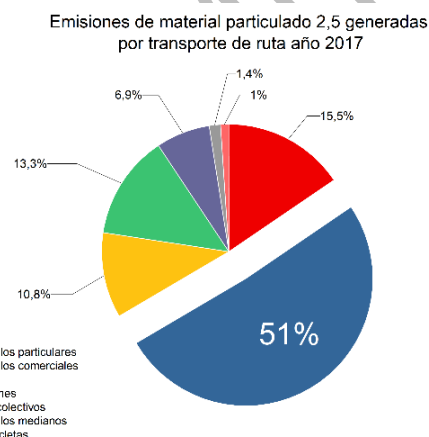
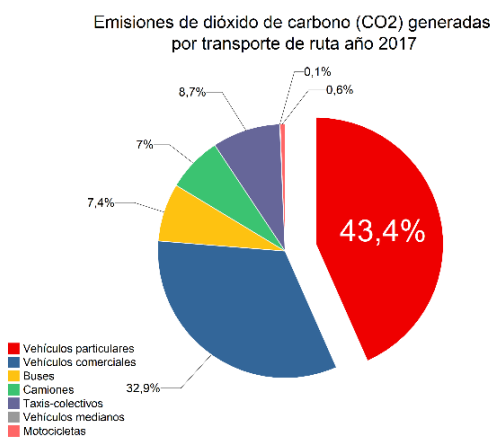
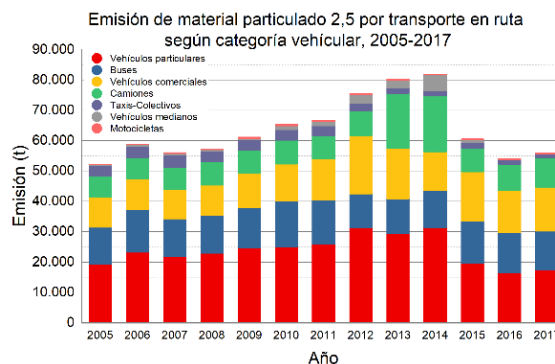
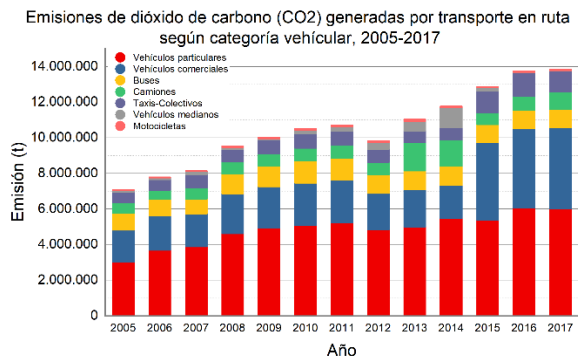
*Todo elemento, compuesto, sustancia, derivado químico o biológico, energía, radiación, vibración, ruido, o una combinación de ellos, cuya presencia en el ambiente, en ciertos niveles, concentraciones o periodos de tiempo, pueda constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental*

(Fuente: Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente).

## Práctica guiada

Los estudiantes investigan qué es el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) de Chile en su sitio web. El docente facilita esta búsqueda y agrega que la información proporcionada por RETC es producto de la investigación que se realiza en Chile sobre la emisión y transferencia de contaminantes.

Una vez los estudiantes comprendan el origen y el contexto detrás de la información proporcionada por RETC, analizan los siguientes gráficos:



Gráficos sobre la emisión de contaminantes al aire y aguas en Chile entre 2005 y 2007. Información extraída y adaptada de <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://retc.mma.gob.cl/emisiones-al-agua/> y <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://retc.mma.gob.cl/datos-retc/>

Para guiar el desarrollo de la habilidad de análisis de evidencias, el docente puede plantear a sus estudiantes las siguientes preguntas en cada uno de los gráficos:

- ¿Cuál es el título de este gráfico?
- ¿Cuál es el contaminante considerado en este gráfico?
- ¿Cuáles son las variables de estudio en este gráfico?
- ¿Cómo se comportan las variables de estudio en este gráfico?

- ¿Qué pueden concluir sobre la situación de contaminantes en Chile en base a este gráfico?
- ¿Cómo explicarían la situación del contaminante descrita por el gráfico?
- ¿Qué consecuencias para los seres vivos y el planeta puede ocasionar que estas cifras se mantengan o aumenten en el tiempo?

### Práctica independiente

El docente propone una actividad experimental sobre el efecto invernadero a sus estudiantes. Con la finalidad de motivar la experiencia, los estudiantes pueden observar imágenes del invernadero de la Quinta Normal (o si fuera posible visitarlo) y seleccionan fuentes para obtener información sobre este lugar. Para esto, los estudiantes podrían leer textos como el sugerido a continuación:

Conexión interdisciplinar:  
**Historia, Geografía y Ciencias Sociales**  
OA 4 Nivel 2 EB

*Durante el siglo XIX, la élite destacaba no solo por sus grandes fortunas sino también por invertir buena parte de ellas en majestuosos palacios o en diferentes tipos de patrimonio que engalanaban la ciudad. Uno de ellos fue el jardín botánico de la familia Meiggs, posteriormente traspasado al Estado de Chile con todas sus plantas y ubicado en la Quinta Normal, para ser parte del observatorio de plantas del Jardín Botánico de este parque santiaguino.*



*Para albergar a la colección botánica de la familia Meiggs, se requería de una infraestructura que permitiera albergar, estudiar y exponer especies botánicas que no podrían conservarse de otra forma en el clima de Santiago(...)*

*Este edificio se convirtió en la sede permanente del Observatorio o Conservatorio de Plantas Exóticas. Sin embargo, en 1922 cesa sus funciones el último director del Jardín Botánico Nacional, comenzando el Invernadero su declinación. Desde entonces el edificio dejó de ser mantenido y perdió buena parte de las plantas y especies que lo componían. Junto con ello, la estructura del edificio también sufrió un paulatino deterioro. Finalmente, y ante el desinterés de casi cien años, la colección botánica se perdió por completo y el edificio quedó en total desuso y abandono.*

Fuente: Consejo de monumentos nacionales de Chile

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/monumentos-historicos/invernadero-quinta-normal>

Los estudiantes responden preguntas en base a la lectura como las siguientes:

- ¿Qué albergaba el invernadero de la Quinta Normal?
- ¿Por qué se requería un invernadero para la conservación de especies botánicas?

Con la finalidad de investigar cómo ocurre el efecto invernadero en un invernadero artificial como el de la Quinta Normal, el docente presenta la siguiente definición de efecto invernadero:

*El efecto invernadero es un fenómeno natural y beneficioso para nosotros. Determinados gases presentes en la atmósfera retienen parte de la radiación térmica emitida por la superficie terrestre tras ser calentada por el sol, **manteniendo la temperatura del planeta a un nivel adecuado para***

**el desarrollo de la vida.** La acción del hombre, sin embargo, ha aumentado la presencia de estos gases en la atmósfera -principalmente, dióxido de carbono y metano-, haciendo que retengan más calor e incrementando la temperatura planetaria. Es lo que conocemos como el calentamiento global.

Fuente: Grupo Iberdrola <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.iberdrola.com/medio-ambiente/consecuencias-efecto-invernadero>

El docente orienta la construcción de una pregunta de investigación a través de la siguiente secuencia de pasos:

Instrucciones para la construcción de la pregunta de investigación	
1.	A partir de la definición del efecto invernadero, señalen las variables que debes considerar para tu investigación.
2.	Identifiquen la variable independiente y dependiente.
3.	Relacionen las variables para construir la pregunta de investigación.

Una vez definida una pregunta de investigación que relacione la temperatura global con la retención de la radiación térmica, los estudiantes inician el desarrollo de una actividad experimental que permita responder a dicha pregunta.

Instrucciones para el desarrollo de la actividad experimental				
<b>Paso 1.</b> Consigan una caja de plástico transparente, dos plantas pequeñas y dos termómetros de ambiente.				
<b>Paso 2.</b> Monten uno de los termómetros y una de las plantas dentro de la caja plástica cerrada, a su vez, ubiquen la otra planta y termómetro al costado y al aire libre.				
<b>Paso 3.</b> Registren la temperatura inicial de los termómetros y describan los aspectos de las plantas. Cada 10 minutos y durante 1 hora. Consideren una tabla como la siguiente:				
	Planta fuera de la caja		Planta dentro de la caja	
Tiempo	Temperatura	Aspecto	Temperatura	Aspecto
Inicial				
10 min				
20 min				
30 min				
40 min				
50 min				
60 min				
<b>Paso 4.</b> Respondan las siguientes preguntas				
1. ¿Qué cambios en su aspecto tuvo la planta dentro y fuera de la caja plástica?				
2. ¿Cómo evolucionó la temperatura de la planta dentro y fuera de la caja plástica? ¿aumentó, disminuyó o se mantuvo?				
3. ¿Por qué hubo diferencias de temperatura dentro y fuera de la caja?				
4. ¿Qué efecto tuvo la caja plástica en la planta en su interior?				
5. ¿Qué componente de la Tierra provoca un efecto similar?				

A partir de los resultados de la actividad experimental, los estudiantes responden la pregunta de investigación. Con ello, los estudiantes profundizan sobre el efecto invernadero natural y amplificado, utilizando recursos como infografías y simuladores (ver sección de Recursos y Sitios Web). Se sugiere construir la explicación del efecto de invernadero a través de analogías en torno a la actividad experimental.

Los estudiantes formulan una explicación sobre el impacto de la actividad humana en los cambios medioambientales, considerando los conceptos de: efecto invernadero, gases de efecto invernadero y contaminación atmosférica. Para ello, los estudiantes consideran la pregunta guía, *¿cómo la actividad humana contribuye a la amplificación del efecto invernadero?*

### Integración

Los estudiantes discuten las posibilidades que los seres humanos tienen para prevenir y mitigar los efectos de la contaminación ambiental, tales como el efecto invernadero. Para esto, reflexionan colaborativamente sobre las siguientes preguntas:

- ¿Qué acciones que forman parte de su vida cotidiana contribuyen a la contaminación del planeta? Menciona al menos tres.
- ¿Qué medidas adoptarían para reducir tu contribución a la contaminación del planeta? Propone tres medidas.

### Orientaciones al docente:

#### Construcción del conocimiento:

Con el objetivo de que los estudiantes comprendan que en el desarrollo de las ciencias han participado tanto mujeres como hombres, se sugiere mencionar científicas que hayan trabajado por la conciencia ambiental, como lo fue Rachel Carson (1907 – 1964).

#### Práctica guiada:

Los estudiantes pueden descubrir qué es el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) del Ministerio de Medio Ambiente en su página web <https://retc.mma.gob.cl/que-es-un-retc/>. El docente podría complementar la información gráfica sobre contaminantes a analizar desde el RETC en su página web <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://retc.mma.gob.cl/datos-retc/>

#### Práctica independiente:

Los estudiantes pueden profundizar sobre el efecto invernadero natural y amplificado en base a recursos disponibles en páginas web. Podrá encontrar infografías que explican gráficamente el proceso, así como simuladores (consulte la sección de Recursos y sitios web).

Cuando los estudiantes formulen explicaciones sobre el impacto de la actividad humana en la amplificación del efecto invernadero, el docente podría profundizar sobre cómo las distintas fuentes de contaminación pueden afectar la vida en el planeta si se mantienen o aumentan. Para ello, considere la presencia de contaminantes en cada capa de la Tierra: la contaminación atmosférica tiene como consecuencia la agudización del efecto invernadero y la destrucción de la capa de ozono; la contaminación del agua pone en riesgo la vida de organismos y la salud de las personas; y finalmente, la contaminación de los suelos destruye el hábitat de muchos seres vivos.

#### Integración:

Las reflexiones y propuestas de los estudiantes pueden ser complementadas por el docente a través de la adaptación de recursos para como el Manual de la casa verde (MMA, 2011) y la Guía de la calidad del aire y Educación Ambiental (MMA, 2016).

### Evaluación formativa:

Para verificar aprendizajes sobre la habilidad de formular explicaciones a través del análisis de evidencias, se sugiere considerar una rúbrica con los siguientes criterios de evaluación formativa:

Criterio	Nivel de Logro
Describen formas de emisión de contaminantes en diversas representaciones gráficas.	
Explican el estado de contaminantes de Chile a partir de las evidencias analizadas.	
Identifican las variables dependientes e independientes involucradas en un fenómeno natural como el efecto invernadero.	
Formulan preguntas que puede ser resueltas mediante una investigación científica.	
Evalúan los resultados de la actividad experimental con la finalidad de responder a la pregunta de investigación.	
Explican el impacto de la actividad humana en la agudización del efecto invernadero.	

Niveles de Logro			
Logrado (L)	Medianamente Logrado (ML)	Por lograr (PL)	No logrado (NL)

### Recursos y sitios web:

Guía de la calidad del aire y Educación Ambiental (MMA, 2016)

Informe del Estado del Medio Ambiente para la ciudadanía (MMA, 2020). Extraído de <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/04/resumen-final-baja-calidad.pdf>

Invernadero de la Quinta Normal. Monumentos históricos.

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/monumentos-historicos/invernadero-quinta-normal>

Las consecuencias del efecto invernadero: desde la desertificación a las inundaciones. Iberdrola. Disponible en <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.iberdrola.com/medio-ambiente/consecuencias-efecto-invernadero>

Manual de la casa verde (MMA, 2011).

Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC).

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://retc.mma.gob.cl/datos-retc/>

Simulador del efecto invernadero natural y amplificado, disponible en

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.edumedia-sciences.com/es/media/685-efecto-invernadero>

Sistema Nacional de Información Ambiental (SINiA), Ministerio del medio ambiente.

<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://sistemaintegrador.mma.gob.cl/mma-centralizador-publico/inicio.jsf>

Video “¿Qué es la contaminación del aire? ¿cómo nos afecta y qué estamos haciendo al respecto? #AirePuro” del Ministerio de Medio Ambiente de Chile, disponible en

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=aQeIL6SXpn4>

### Actividad de desempeño 3

#### Propósito de la actividad:

En esta actividad los estudiantes observarán y describirán los elementos y procesos que ocurren en los movimientos de rotación y traslación terrestre a través del uso de modelos, con la finalidad de que observen y reflexionen sobre el impacto que tendría en la Tierra y en los seres vivos, la alteración de dichos fenómenos naturales.

#### Objetivos de Aprendizaje:

**OA1.** Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural usando los sentidos y pensando con flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias. **(Observar y plantear preguntas)**

#### Conocimiento esencial:

Movimientos de la Tierra y la Luna, y sus efectos en los objetos y seres vivos.

#### Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas



## Desarrollo de la actividad:

### Situación experiencial

El docente inicia la actividad situando a los estudiantes en fenómenos astronómicos que ocurren de manera diaria, y que son producto de los movimientos de la Tierra y la Luna. Para ello, presenta un video que permita contemplar el tránsito de las nubes en la esfera celeste, el proceso del atardecer, el paso del día y la noche y las fases lunares:



Video recopilatorio de varias capturas nocturnas en formato *time lapse*. Extraído de <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=8Kcpi46Z9bg>

Durante la visualización del video, se sugiere que el profesor promueva la observación de estos fenómenos naturales, guiando y motivando a los estudiantes a través de preguntas como:

- ¿Qué observan en el cielo?
- ¿Qué les ocurre a las nubes en el día y en la noche?
- ¿Por qué apreciamos que las nubes transitan en el cielo?
- ¿Por qué existe el día de la noche? ¿cómo ocurre?
- ¿Cómo es la luna? ¿conoces el nombre de alguna de sus fases?
- ¿Cómo se producen las fases lunares?

El docente podría implementar la estrategia de evaluación formativa “¿Qué vamos a aprender hoy?” (ver sección de Orientaciones al docente). Para ello, el docente enuncia el o los objetivos de esta secuencia de actividades en base al video observado. Asimismo, podría promover que los estudiantes se comprometan con estas metas de aprendizaje y comprendan qué es lo que se espera de ellos en el desarrollo de las siguientes actividades.

### Construcción del conocimiento

Para introducir el tema *los movimientos de la Tierra*, el docente entrega a los estudiantes una pelota de plumavit atravesada por una punta de brocheta, y les solicita que muestren, a partir del modelo, los

posibles movimientos que puede realizar la Tierra sobre su eje y alrededor del Sol. Los estudiantes exploran distintos movimientos de la Tierra, y luego los contrastan con ilustraciones como las siguientes:



Ilustraciones sugeridas sobre los movimientos de la tierra. Extraídas y adaptadas de:  
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://travellingacrosstime.com/2021/02/19/los-movimientos-de-la-tierra/>  
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.experimentoscientificos.es/movimientos-tierra/>

A continuación, el docente pregunta a sus estudiantes ¿cuáles de estos movimientos de la Tierra conocían? y ¿cuáles desconocían (traslación, rotación, precesión y nutación)?

### Práctica guiada

Los estudiantes se organizan en grupos con los siguientes materiales: una linterna, una esfera de plumavit y la punta de brocheta. El docente les solicita que relacionen los materiales con el Sol, la Tierra y al eje terrestre, respectivamente.

A continuación, el docente guía a sus estudiantes para que utilicen los materiales y modelen el movimiento de rotación de la Tierra en torno a su eje, y la ocurrencia del día y la noche. El docente puede guiar la experiencia a través de preguntas como:

- ¿Cómo describirían el movimiento de la Tierra y el Sol?
- ¿Cómo describirían el movimiento entre la Tierra y Sol?
- ¿Cómo ha sido dispuesto el eje terrestre?
- ¿Cómo incide la luz solar sobre el planeta Tierra?
- ¿Qué efectos tendrá la luz solar en esta situación?

De igual forma, los estudiantes modelan el movimiento de traslación de la Tierra entorno al Sol, y la existencia de estaciones climáticas, utilizando el modelo físico anteriormente utilizado. El docente puede guiar la experiencia a través de preguntas como:

- ¿Cómo describirían el movimiento de la Tierra y el Sol?
- ¿Cómo describirían el movimiento entre la Tierra y Sol?
- ¿Cómo ha sido dispuesto el eje terrestre?
- ¿Cómo incide la luz solar sobre los hemisferios del planeta Tierra?
- ¿Qué efectos tendrá la luz solar en esta situación?

Finalmente, el docente dirige un plenario considerando las siguientes etapas:

Etapa 1	Los estudiantes comparten las observaciones de cada uno de los modelamientos, e identifican a cuál tipo de movimiento corresponde cada caso (traslación y rotación).
Etapa 2	Los estudiantes comparten las observaciones en cada uno de los modelamientos, y explican la ocurrencia de las estaciones climáticas, el día y la noche.
Etapa 3	El docente consolida los conocimientos sobre traslación, rotación, ocurrencia del día y la noche, así como de las estaciones climáticas, a partir de la síntesis de respuestas y observaciones compartidas por los estudiantes.

### Práctica independiente

Los estudiantes forman grupos de trabajo con la finalidad de simular, observar y registrar las consecuencias que tendría para la Tierra la alteración o modificación de los procesos de traslación y rotación que permiten la ocurrencia de las estaciones climáticas, el día y la noche.

Utilizando el modelo del sistema Tierra-Sol de la actividad anterior, los estudiantes simulan, de manera autónoma, situaciones hipotéticas sobre la traslación y la rotación, registran sus observaciones y, con ellas, responden a dos preguntas. A continuación, se presenta una propuesta de situaciones hipotéticas que los estudiantes pueden simular, las consecuencias que observarían los estudiantes a través de este modelo, y la pregunta que deben responder en equipos.

Movimiento de Rotación	
Situación hipotética	Observaciones posibles
La Tierra no rota en torno a su eje.	La mitad del planeta está permanentemente iluminada, mientras que la otra mitad está permanentemente a oscuras.
La rotación terrestre es más rápida o lenta.	El día dura más cuando la rotación es lenta, mientras que el día dura menos cuando la rotación es rápida.

Movimiento de Traslación	
Situación hipotética	Observaciones posibles
La Tierra no se traslada en torno al Sol.	Los hemisferios terrestres reciben siempre la misma cantidad de luz solar.
La traslación terrestre es más rápida o lenta.	Las estaciones climáticas transcurren más rápido cuando la traslación es más rápida, y transcurren más lento cuando la traslación es más lenta.
El eje terrestre no está inclinado durante la traslación terrestre.	Los hemisferios terrestres reciben la misma cantidad de luz solar.

Preguntas finales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuál es la importancia de la traslación en la ocurrencia del día y la noche?</li> <li>• ¿Qué consecuencias tendría para los seres vivos un aumento o reducción del periodo de rotación?</li> <li>• ¿Cuál es la importancia de la rotación en la ocurrencia de las estaciones climáticas?</li> <li>• ¿Qué consecuencias tendría para los seres vivos el cambio de las estaciones climáticas?</li> </ul>

Los estudiantes comparten sus respuestas de manera expositiva, utilizando nuevo vocabulario científico, y reflexionan sobre los efectos de estos cambios astronómicos en la biosfera terrestre y en sus propias vidas.

Conexión interdisciplinar:  
**Lenguaje y Comunicación**  
OA 4 Nivel 2 EB

## Integración

Finalmente, el docente cierra esta secuencia de actividades a través de un ticket de salida que les permita auto evaluar los conocimientos y habilidades desarrolladas. Para ello, se sugiere que los estudiantes completen las siguientes oraciones:

<p>Sobre el movimientos de la Tierra he aprendido que...</p> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>A través de actividades como...</p> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>De esta forma desarrollé las habilidades de...</p> <hr/> <hr/> <hr/>

### Orientaciones al docente:

#### Construcción del conocimiento:

La estrategia de evaluación formativa “¿Qué vamos a aprender hoy?” consiste en proponer una visión clara a los estudiantes sobre hacia dónde deben llegar, qué se espera de ellos y qué acciones tienen que realizar para lograr la meta de aprendizaje con éxito.

#### Práctica guiada:

Se espera que los estudiantes representen a la Tierra (pelota de plumavit) girando sobre su propio eje frente al Sol, de manera que se aprecie la ocurrencia del día y la noche (efectos de luz y sombra) en la superficie de la Tierra (esfera de plumavit) debido al sol (linterna) y causados por el movimiento de rotación. Asimismo, se espera representen a la Tierra (pelota de plumavit) inclinada sobre su eje trasladándose en torno al Sol en una órbita aproximadamente circunferencial, de manera que se aprecie la diferencia de luz solar en cada hemisferio terrestre debido a la inclinación de la Tierra (esfera de plumavit) y causados por el movimiento de traslación.

Por otro lado, durante la actividad de modelamiento de la traslación terrestre, se sugiere que el docente les sugiera a sus estudiantes que, por motivos prácticos, no representen el movimiento de rotación. Además, es importante que el docente explicita que la orientación del eje terrestre permanece prácticamente fija durante el movimiento de rotación y traslación durante un año terrestre dado el largo periodo que tiene el movimiento de precesión del eje. Aproveche esta acotación para explicar el movimiento de precesión, mencionando que los cambios producto de este movimiento son lentos y graduales dado que la precesión del eje terrestre se completa en un periodo de 25.767 años.

Es importante considerar las concepciones alternativas de los estudiantes sobre el origen de las estaciones climáticas. Es habitual que los estudiantes asocien las estaciones del año a la distancia entre la Tierra y el Sol, e ignoren la inclinación del eje terrestre como la causa del fenómeno. Para esto, puede considerarse explicitar que, si las estaciones del año dependieran de la distancia entre la Tierra y el Sol, entonces, las personas del hemisferio norte y sur experimentarían la misma estación del año en las mismas épocas del año. Adicionalmente, también es útil mencionar que la trayectoria de traslación de la Tierra entorno al Sol es una elipse de baja excentricidad, razón por la cual puede ser aproximada a una circunferencia.

### Práctica independiente:

En diversos sitios web puede encontrar información sobre las consecuencias que tendría para el planeta y los seres vivos la ausencia de día y la noche, así como de las estaciones climáticas. Consulte los recursos que aquí se sugieren para poder orientar a sus estudiantes durante la realización de la práctica independiente.

Una vez finalizada la práctica independiente es deseable que los estudiantes hayan consolidado las siguientes asociaciones:

Tipo de Movimiento Terrestre	Efectos observables para los seres vivos
Rotación	Paso del día y de la noche
Traslación	Paso del año y estaciones climáticas

### Evaluación formativa:

Para evaluar formativamente la observación y descripción de objetos, procesos y fenómenos, se sugiere considerar una rúbrica con los siguientes criterios:

Criterio	Nivel de Logro
Registran sus observaciones sobre el modelamiento del movimiento de traslación y rotación.	
Describen objetos, procesos y fenómenos en sus observaciones, a través de la escritura, dibujo o esquematización.	
Elaboran sus propias ideas sobre los efectos que tiene el movimiento de traslación y rotación en los seres vivos en base a sus observaciones.	

Niveles de Logro			
Logrado (L)	Medianamente Logrado (ML)	Por lograr (PL)	No logrado (NL)

### Recursos y sitios web:

Sitio web “¿Qué pasaría si no hubiera noche ni día?”, disponible en <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.prensaescuela.es/que-pasaria-si-no-hubiera-noche-ni-dia/>

“¿Qué vamos a aprender hoy?” como estrategia de evaluación formativa disponible en <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.curriculumnacional.cl/portal/Documentos-Curriculares/Evaluacion/#evidencia>

Video “¿Qué pasaría si no hubiera estaciones en la Tierra?” de Genial, disponible en <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=c6R4N8VONv4>

Video “Time lapse atardeceres | Fases de la luna”, disponible en <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=8Kcpi46Z9bg>

## Actividad de desempeño 4

### Propósito de la actividad:

En esta actividad los estudiantes reflexionarán y propondrán mejoras a las representaciones que ellos construyan sobre el proceso de traslación lunar, así como de la ocurrencia de las fases lunares. De esa manera, podrán asociar la dinámica lunar con el fenómeno de mareas terrestres, y sus efectos en la hidrósfera y en los seres vivos.

### Objetivos de Aprendizaje:

**OA6.** Reflexionar, comunicar y proponer mejoras en sus investigaciones científicas identificando errores y aspectos a mejorar en sus procedimientos con honestidad, responsabilizándose por las implicancias que estas tienen sobre uno mismo y los otros. **(Evaluar y comunicar)**

### Conocimiento esencial:

Movimientos de la Tierra y la Luna, y sus efectos en los objetos y seres vivos.

### Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas



## Desarrollo de la actividad:

### Situación experiencial

El docente invita a sus estudiantes a reflexionar sobre la presencia de la luna en la vida cotidiana, y también, a analizar cómo las distintas formas que adopta en su ciclo han influenciado a los seres humanos a lo largo de la historia (religión, mitología, literatura, arte, música, poesía, iconografía, etc.). Para ejemplificar esta influencia, presente a sus estudiantes algún recurso ilustrativo, por ejemplo, el siguiente poema sobre las fases de la luna:

*La luna baila en el cielo,  
 junto a la Tierra y el sol,  
 también juegan a esconderse.*

*¡Ay, qué revoltosos son!*

*Aunque está siempre en el cielo,  
 a veces no se le ve,  
 y aunque el sol siempre ilumina  
 se esconde sin dejarse ver.*

*Mi maestro dice  
 que esto es Novilunio,  
 que se llama Luna Nueva  
 que no tiene ningún truco.*

*Han pasado siete días,  
 al cielo vuelvo a mirar,  
 un trozo de luna veo  
 que crece cada vez más.*

*Mi maestro dice  
 que la luna crece  
 que el sol la ilumina  
 que está en Cuarto Creciente.*

*Ha pasado otra semana  
 la luna brillando está,  
 se ha hecho una bola tan grande  
 que está a punto de estallar.*

*Me dice que es Luna Llena  
 o también es Plenilunio,  
 que se alinean los tres astros  
 para que la admite el mundo.*

*Después de éstas tres semanas  
 no la dejo de admirar,  
 ahora se hace más pequeña,  
 cada vez un poco más.*

*Se llama Cuarto Menguante,  
 y si te despistas más,  
 en menos de otra semana  
 ya en el cielo no la verás.*

*Pues mi maestro me cuenta  
 que todo vuelve a empezar;  
 que estamos en Luna Nueva  
 y a Cuarto Creciente va.*

*Que son fases de la luna,  
 y lo mismo tarda en dar  
 una vuelta sobre ella  
 que a la Tierra rodear.*

**Marisa Alonso Santamaría**

Extraído de  
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.guiainfantil.com/articulos/ocio/poesias/las-fases-de-la-luna-poemas-didacticas-infantiles/>

El docente puede solicitar a algún estudiante que en forma voluntaria inicie la lectura en voz alta para la clase.

## Construcción del conocimiento

A partir de la lectura, el docente solicita a sus estudiantes responder las siguientes preguntas:

- ¿Qué fenómeno de la Luna relata el poema?
- ¿A qué se refiere el poema cuando dice: “La luna baila en el cielo, junto a la Tierra y al Sol”?
- ¿Qué fases de la luna menciona el poema?
- ¿Qué le ocurre a la Luna durante sus cambios de fase?
- Si el sol siempre ilumina a la Luna ¿qué podría obstruir la luz que llega a la Luna?
- Al final del poema se menciona que el proceso de fases lunares volverá a empezar ¿por qué ocurre esto?

Los estudiantes comparten sus respuestas con sus compañeros e intercambian opiniones.

Guiados por el docente, los estudiantes utilizan un simulador para visualizar el sistema Tierra-Luna (ver sección de Recursos y Sitios Web) para que, de esta forma, ajusten y complementen sus respuestas y reflexiones. Durante su uso, el docente orienta a sus estudiantes para que reconozcan que el movimiento de traslación de la Luna en torno a la Tierra, junto con la presencia del Sol, son las causas de la existencia de las fases lunares.

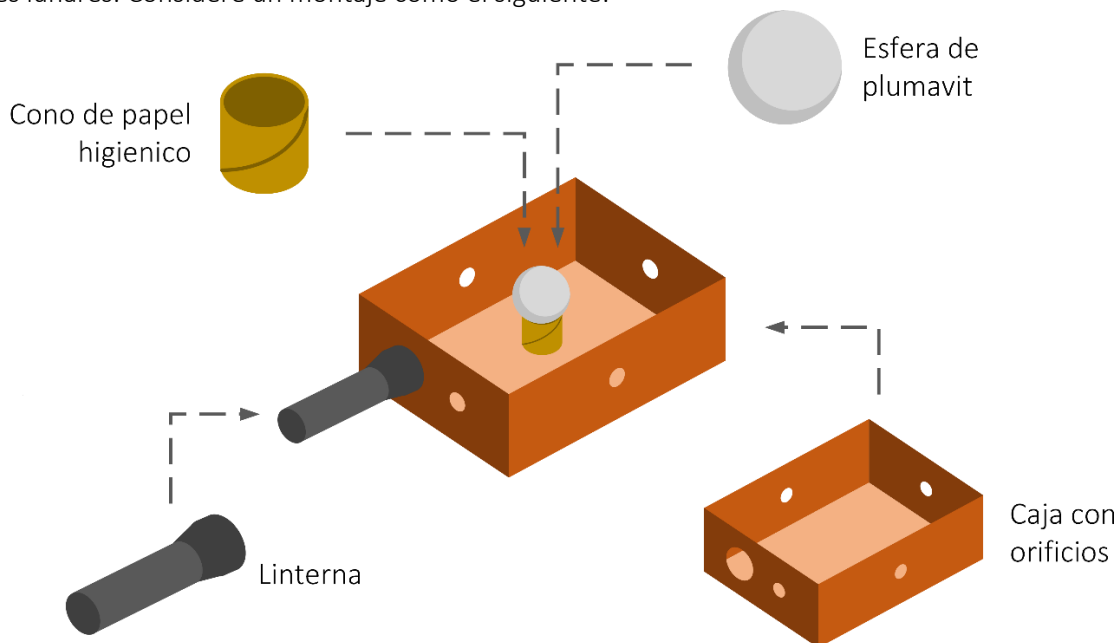
El docente presenta un calendario mensual que ilustre las fases de la luna a lo largo de su periodo de traslación. Con ello, socializa las metas de aprendizaje que serán desarrolladas en las siguientes actividades y explica el objetivo que perseguirán construir de ahora en adelante.



Extraído de: [https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.lasexta.com/tecnologia-tecnoploraciencia/astrologia/calendario-lunar-cuando-habra-luna-llena-agosto\\_202007315f243e9a6cf6da00015f5b22.html](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.lasexta.com/tecnologia-tecnoploraciencia/astrologia/calendario-lunar-cuando-habra-luna-llena-agosto_202007315f243e9a6cf6da00015f5b22.html)

## Práctica guiada

El docente presenta a sus estudiantes una maqueta construida a partir de materiales simples (cono de papel higiénico, una pelota de plumavit, una linterna, tijeras y cinta adhesiva), que permita modelar las fases lunares. Considere un montaje como el siguiente:



Montaje para el modelamiento del fenómeno de fases lunares. Elaboración del equipo de ciencias UCE.

Para motivar el inicio de la práctica guiada, el docente presenta a sus estudiantes una pregunta de investigación como la siguiente:

- ¿Por qué no siempre se ve la luna con la misma forma?

El docente explica a sus estudiantes que, con la finalidad de responder a la pregunta de investigación, se utilizará una caja y dentro de ella, una esfera de plumavit para representar a la Luna y una linterna para representar al Sol. Así mismo, el docente menciona que en este experimento demostrativo no se incluirá físicamente al planeta Tierra como un cuerpo más, y que serán los estudiantes los que se posicionarán como observadores ubicados en el planeta Tierra que observan directamente dentro de la caja.

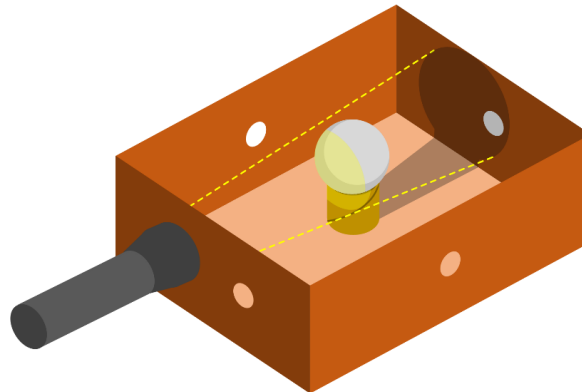
Los estudiantes siguen las siguientes instrucciones:

### Instrucciones para la práctica guiada

- 1. Formación de equipos:** Formen grupos de trabajo y definan quiénes asumirán las siguientes funciones:
  - Observar y describir el experimento
  - Registrar las observaciones descritas
  - Mantener el orden y la organización
- 2. Ejecución de la experiencia:** Tapan la caja y enciendan la linterna. Observen en cada uno de los agujeros de la caja y relaten lo que observan.
- 3. Registro de observaciones:** Registren lo que relata el estudiante observador. Pueden escribir y realizar diagramas de la experiencia.

4. **Presentación de observaciones:** Construyan un recurso apropiado (póster, infografía, etc) para organizar y presentar sus observaciones frente a la clase.
5. **Proponen posibles mejoras:** Reflexionan sobre posibles errores y/o aspectos a mejorar en sus procedimientos y presentación de resultados.

Adicionalmente, el docente orienta a sus estudiantes en la manipulación de la caja y en el registro de sus observaciones. Se espera que los estudiantes aprecien el cambio aparente de la luna debido a la iluminación parcial de la superficie de la esfera de plumavit, tal y como se ilustra a continuación:



Modelo del fenómeno de fases lunares en funcionamiento.  
Elaboración del equipo de Ciencias UCE.

Una vez finalizada la actividad práctica, los estudiantes que presenten sus observaciones, resultados y reflexiones a la clase, apoyados por el uso de TIC.

A continuación, el docente guía una coevaluación, considerando criterios tales como:

Aspecto	Criterios para la coevaluación colaborativa
Presentación	Presentan de forma clara y ordenada el recurso que construyeron. Escogen un formato adecuado y pertinente para presentar sus observaciones.
Contenido	Explican los pasos que siguieron para ejecutar la experiencia. Incluyen observaciones que permiten responder la pregunta de investigación. Proponen reflexiones sobre posibles mejoras a los procedimientos y presentación de resultados.

El docente retoma la pregunta de investigación *¿Por qué no siempre se ve la luna con la misma forma?* y solicita a los estudiantes que la respondan a partir de las observaciones de su grupo y de la clase. El docente evalúa los niveles de comprensión que han alcanzado los estudiantes, formulando preguntas cómo:

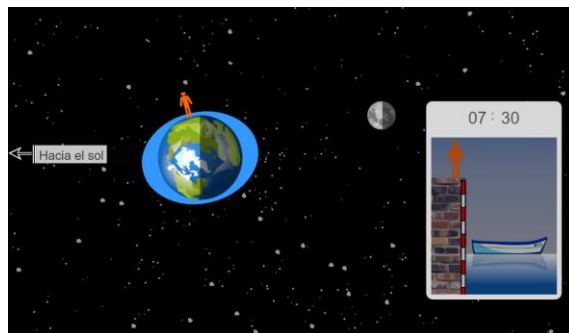
- ¿Cómo se relacionan sus observaciones con los cambios de aspecto de la Luna durante un mes?

En forma colaborativa los estudiantes construyen una respuesta común a la pregunta de investigación

## Práctica independiente

Los estudiantes observan movimientos de mareas en simuladores disponibles en páginas web (ver sección de Recursos y Sitios Web). A partir de sus observaciones responden preguntas como:

- ¿Qué saben de las mareas?
- ¿Cómo se relacionan las mareas terrestres con las fases de la Luna?



Captura del simulador de mareas terrestres.

El docente propone a sus estudiantes formar los mismos grupos de trabajo de la práctica guiada para que realicen una actividad de análisis sobre la importancia de la traslación lunar para la biósfera. Para ello, cada grupo construye una infografía que responda incluya los siguientes temas:

Conexión  
interdisciplinar:  
**Lenguaje y  
Comunicación**  
OA 3 Nivel 2 EB

- **Consecuencias en el sistema Tierra-Luna:** ¿Cuáles serán las consecuencias en la Tierra si la Luna desapareciera? Considera los conocimientos científicos aprendidos en clases.
- **Consecuencias en la Tierra:** ¿Qué efectos tendría la ausencia de mareas terrestres para el equilibrio entre las capas de la Tierra (atmósfera, litósfera e hidrósfera)? Considera aspectos como el nivel del mar, las corrientes, el eje terrestre y el clima global.
- **Consecuencias para los seres vivos:** ¿Cuál sería el impacto para los seres vivos la ausencia de mareas terrestres? ¿conoces alguna especie animal para la cual la Luna es muy importante?
- **Consecuencias para el ser humano:** ¿Cuál sería el impacto para el ser humano la ausencia de mareas terrestres? ¿conoces actividad humana para la cual la Luna es muy importante?

Considere los criterios de evaluación detallados en la sección Evaluación Formativa para evaluar a sus estudiantes.

## Integración

Formule un set de preguntas en formato de ticket de salida para evaluar individualmente a sus estudiantes. Considere preguntas como las siguientes:

- Mencionen tres ideas o conceptos que hayan aprendido en esta secuencia de actividades.
- Si tuvieran que explicarle a un amigo o amiga la formación de fases lunares ¿cómo lo harían?
- Argumenten sobre la importancia de la traslación lunar para la vida en la Tierra.

### Orientaciones al docente:

#### Construcción de conocimientos:

Este es un buen momento para que el docente indague en las ideas previas y concepciones alternativas de los estudiantes, de manera que pueda contextualizar la secuencia didáctica de este programa de acuerdo con las necesidades de su clase.

#### Práctica guiada:

Ante la pregunta “¿Cómo se relacionan sus observaciones con los cambios de aspecto de la Luna durante un mes?”, se espera que los estudiantes construyan las siguientes analogías:

Situación astronómica	Situación demostrativa
Traslación de la <i>Tierra</i> en torno a la <i>Luna</i>	Traslación del <i>observador</i> en torno a la <i>esfera de plumavit</i> .
Iluminación del <i>Sol</i> a una porción de la <i>Luna</i> .	Iluminación de la <i>linterna</i> a una porción de la <i>esfera de plumavit</i> .

#### Práctica independiente:

El uso de simulaciones interactivas es un recurso muy pertinente y útil para facilitar la visualización de fenómenos astronómicos, como el comportamiento de las mareas por influencia de la Luna, siempre y cuando sus componentes tras su uso sean dialogados con los estudiantes. En el marco de las habilidades del siglo XXI, esta es una oportunidad para promover la **alfabetización digital** de los estudiantes en el ámbito de las herramientas para trabajar, al presentarte la simulación interactiva como una posibilidad que ofrece la tecnología para el desarrollo intelectual del individuo.

Durante la explicación del fenómeno de mareas terrestres puede profundizar considerando conceptos como el ciclo de pleamar y bajamar producto de la rotación terrestre (asociando al día y noche) y el ciclo de marea viva y marea muerta producto de la traslación lunar (asociando a las fases lunares). También podría considerar mencionar la causa de las mareas terrestre como producto de la atracción gravitacional de la luna sobre las grandes masas de agua del planeta tierra.

Durante la construcción de la infografía se espera que los estudiantes no requieran hacer investigaciones en fuentes adicionales para responder a estas preguntas, sin embargo, podría ser necesario recordar sintéticamente algunos conceptos de este módulo, tales como la disposición y características de las capas de la Tierra.

En sitios web puede encontrar información sobre las consecuencias que tendría para el planeta y los seres vivos la ausencia de la luna. Consulte los recursos que aquí se sugieren para poder orientar a sus estudiantes durante la realización de la práctica independiente.

### Evaluación formativa:

Para evaluar formativamente la reflexión, comunicación y propuesta de mejoras a las investigaciones científicas se sugiere considerar una rúbrica con los siguientes criterios:

Criterio	Nivel de Logro
Identifican errores en el procedimiento científico, en la presentación de la información y en las conclusiones de otros grupos de trabajo.	
Proponen mejoras pertinentes al procedimiento científico, a la presentación de la información y en las conclusiones de otros grupos de trabajo.	
Formulan de manera respetuosa y honesta sus apreciaciones y sugerencias de mejora que hacen al trabajo de otros compañeros.	

Escuchan de manera respetuosa y abierta las apreciaciones y sugerencias de mejora que formulen otros compañeros sobre su propio trabajo.

Niveles de Logro

Logrado (L)	Medianamente Logrado (ML)	Por lograr (PL)	No logrado (NL)
-------------	---------------------------	-----------------	-----------------

Para verificar aprendizajes, se sugiere considerar una rúbrica con los siguientes criterios:

Criterio	Inicial	Intermedio	Avanzado
<b>Ideas o conceptos relacionados con el Sistema Tierra-Luna.</b>	Enumera correctamente una idea o concepto fundamental relacionado con el sistema Tierra-Luna.	Enumera correctamente dos ideas o conceptos fundamentales relacionados con el sistema Tierra-Luna.	Enumera correctamente tres ideas o conceptos fundamentales relacionados con el sistema Tierra-Luna.
<b>Fenómeno de fases lunares.</b>	Explica el fenómeno de las fases lunares como producto de la traslación lunar, sin embargo, no menciona el rol de la luz solar.	Explica el fenómeno de las fases lunares como producto de los cambios aparentes de la porción visible del satélite, sin embargo, no menciona el rol de la traslación lunar.	Explica el fenómeno de las fases lunares como producto de los cambios aparentes de la porción visible del satélite debido a la traslación de ella en torno a la Tierra.
<b>Importancia de la Luna en el equilibrio del planeta Tierra y los seres vivos.</b>	Argumenta sobre la importancia de la Luna considerando aspectos como el equilibrio de las capas de la Tierra.	Argumenta sobre la importancia de la Luna considerando aspectos como el equilibrio de las capas de la Tierra y sus consecuencias para los seres vivos.	Argumenta sobre la importancia de la Luna considerando aspectos como el equilibrio de las capas de la Tierra, sus consecuencias para los seres vivos y la actividad humana.

Recursos y sitios web:

Marean, C. W. (2010). Cuando el mar salvó a la humanidad. *Investigación y Ciencia*, (409), 24-31.

Sitio web “¿Qué le pasaría a la Tierra si la Luna desapareciera?” disponible en <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.lavanguardia.com/ciencia/20170619/423494299306/preguntas-big-vang-que-pasaria-tierra-queda-sin-luna.html>

Sitio web “¿Qué pasaría si no hubiera Luna?” disponible en [https://www.curriculumnacional.cl/link/https://elpais.com/elpais/2015/12/15/ciencia/1450179769\\_533306.html](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://elpais.com/elpais/2015/12/15/ciencia/1450179769_533306.html)

Simulador de fases lunares disponible en <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.tutiempo.net/astronomia/simulador-fases-lunares.html>

Simulador de mareas terrestres disponible en <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.edumedia-sciences.com/es/media/97-mareas>

Ticket de salida como estrategia de evaluación formativa disponible en <https://www.curriculumnacional.cl/portal/Documentos-Curriculares/Evaluacion/#evidencia>



# MÓDULOS ELECTIVOS CIENCIAS NATURALES

DECRETO EN TRÁMITE

## Módulo Electivo 3 “Resolución de Problemas”

### Visión panorámica

<p><b>Gran Idea</b></p> <p>La energía se puede transferir de un cuerpo a otro y provocar cambios en los seres vivos y el ambiente</p>
<p style="text-align: center;"><b>Objetivos de Aprendizaje</b></p> <p><b>OA1.</b> Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural usando los sentidos y pensando con flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias. <b>(Observar y plantear preguntas)</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>Conocimientos esenciales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flujos al interior del ecosistema (cadenas y tramas tróficas), considerando medidas de prevención y mitigación frente a posibles deterioros.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>Tiempo estimado</b></p> <p style="text-align: center;">6 semanas (24 horas)</p>

Módulo elaborado en colaboración con equipo ARPA (Activando la Resolución de Problemas en el Aula), Universidad de Chile.

## Propósito Módulo electivo 3

En este módulo electivo de la asignatura Ciencias Naturales del Nivel 2 de Educación Básica, se espera que los estudiantes apliquen estrategias de resolución de problemas como guía para la observación y descripción de fenómenos del mundo natural. En particular, se espera que este ejercicio les ayude a observar y describir los flujos de materia y energía al interior de los ecosistemas, lo que les permitirá tomar decisiones de manera consciente y responsable, en relación con los deterioros que puedan afectar a estas zonas naturales producto de la intervención del ser humano.

Los Objetivos de Aprendizaje de este módulo desarrollan habilidades tales como la observación y descripción de fenómenos naturales que permiten determinar cómo la energía y la materia se transfieren entre organismos en los ecosistemas y cómo se relacionan las tramas tróficas con los ecosistemas, generando oportunidades de reflexión sobre conductas individuales y colectivas, para proponer medidas de prevención y mitigación frente a posibles deterioros medioambientales.

Los Objetivos de Aprendizaje del módulo desarrollan las actitudes del siglo XXI del ámbito de las Maneras de pensar y Maneras de trabajar. Con la resolución de estos problemas, los estudiantes desarrollarán las Maneras de pensar promoviendo un pensar con perseverancia, con consciencia y con apertura a distintas perspectivas y contextos, y las Maneras de trabajar se desarrollarán fomentando un trabajo colaborativo con honestidad y autonomía en la generación, desarrollo y gestión de resolución de problemas, donde se integran las diferentes ideas y puntos de vista de los estudiantes.

## Problema 1: Con vista al mar

### Propósito

En este módulo electivo se busca desarrollar las habilidades de observación y descripción de procesos y fenómenos del mundo natural utilizando la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas. El problema presentado busca que los estudiantes evalúen el impacto de la intervención humana en un ecosistema costero, identificando la estructura de las redes tróficas, relaciones y dinámica poblacional, a partir de la presentación de un escenario en el que se plantea una disputa socio-científica en la que se amenaza la conservación de un sitio de importancia ecológica para el país.

### Preparación

Para que los estudiantes se preparen para el problema se sugiere plantear la diversidad de ecosistemas presentes a lo largo de nuestro país, su importancia como servicio ecosistémico, su riqueza y diversidad de organismos vegetales y animales. Es relevante contextualizar, las amenazas y daños que se han generado, en el último tiempo, en los ecosistemas chilenos, principalmente producto de la intervención y acción del ser humano, degradando, de manera significativa, el medio natural.

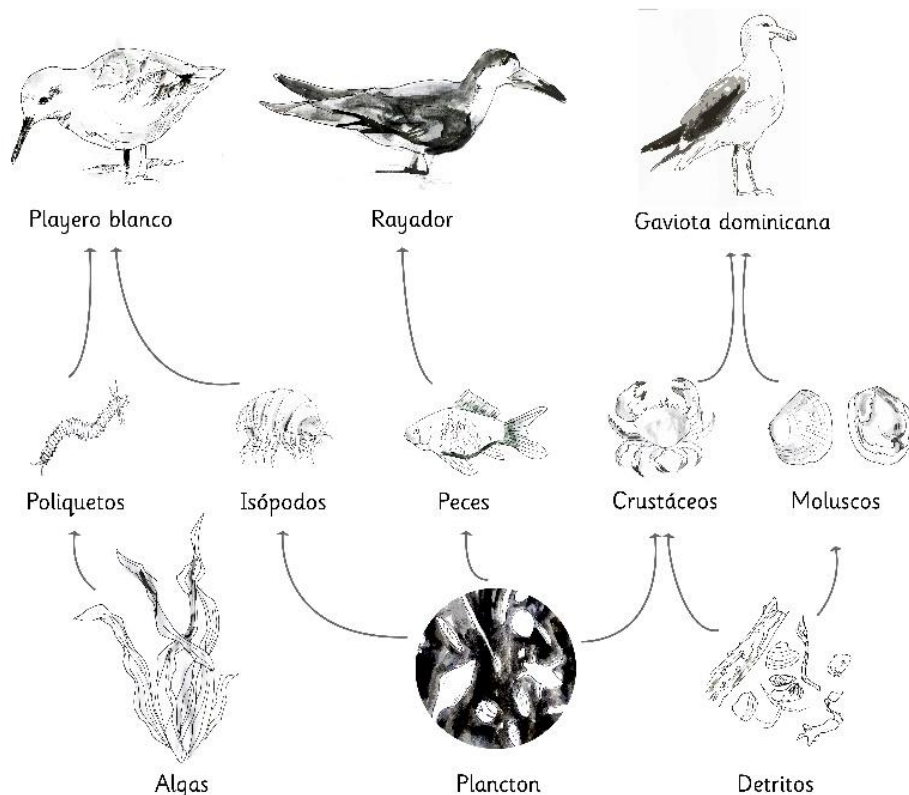
### Presentación del problema

Para presentar el problema del módulo, se sugiere entregar impresa una imagen de una red trófica de un estudio científico, en la que se muestran los diversos organismos presentes en dicho ecosistema y las relaciones y dinámica poblacional que se establecen entre ellos. Por medio de la escucha activa y lectura comprensiva, se sugiere promover que los estudiantes registren detalles de la situación general y de su propia situación con respecto a los potenciales efectos del proyecto inmobiliario sobre las relaciones tróficas del ecosistema, centrándose en cambios sobre la dinámica poblacional de algunos de sus componentes, o de cambios de las relaciones que existen entre ellos.

Problema

Fuente: arpa.uchile.cl

## RED TRÓFICA



En el norte de Chile, existe una reserva ecológica costera, que alberga distintas especies de seres vivos, tales como vertebrados, invertebrados, vegetales y microorganismos. Recientemente, se ha propuesto el desarrollo de un proyecto inmobiliario en los roqueríos, el que considera intervenir porciones de la reserva para la construcción de edificios con vista al mar. En la imagen, se presenta una red trófica de algunas de las especies que habitan en la reserva. **¿Qué efectos podría generar el proyecto inmobiliario sobre el ecosistema costero, considerando la interacción entre las distintas especies que habitan en el lugar?**

Para clarificar la situación problemática, las distintas posiciones que se ven tensionadas y la demanda del problema, se recomienda promover el trabajo colaborativo abriendo espacios de diálogo, incluso en conjunto, formular nuevas preguntas sobre cuál es el problema y así enriquecer el intercambio de ideas sobre cómo comenzar a resolverlo.

En este caso, algunas preguntas podrían ser:

- ¿Qué les llama la atención en este ecosistema?
- ¿Han tenido la oportunidad de observar alguna zona u otro ecosistema como el que se muestra en la imagen? ¿cómo, cuándo, dónde?
- ¿Qué características posee el ecosistema que se presenta en el problema?
- ¿Qué niveles tróficos pueden identificar en este ecosistema?

- ¿Qué importancia piensan que presentan estos niveles tróficos para el ecosistema estudiado?

Para entender mejor el problema, se recomienda, que los estudiantes identifiquen lo que saben, lo que necesitan saber y las ideas relacionadas al problema. Se recomienda utilizar una tabla como la que se sugiere a continuación:

¿Qué sé del problema?	¿Qué necesito saber para resolverlo?	¿Qué ideas, conceptos, y procesos se relacionan con el problema?

### Posibles soluciones al problema

#### Resolución del problema: Soluciones colaborativas para el problema

Esta etapa busca que los estudiantes inicien la resolución del problema a partir de la pregunta guía:

- ¿Cómo resolvemos el problema?

En esta etapa, los estudiantes trabajan en conjunto para pensar en soluciones para el problema a partir de los análisis previos, de acuerdo con su respuesta a la pregunta central que se planteó.

Los estudiantes realizan un análisis preliminar al problema, sus posibles soluciones, así como la consideración previa de cuáles podrían ser los pros y contras que podrían encontrar.

De modo preliminar y para promover la observación y descripción de procesos y fenómenos naturales, se pueden activar conocimientos desarrollados por los estudiantes en el módulo obligatorio 3, en relación con la importancia de la manera en que la energía y la materia se transfieren entre organismos en los ecosistemas y cómo se relacionan las tramas tróficas con los ecosistemas. Para ello se pueden emplear las siguientes preguntas:

- ¿Qué características presenta la red trófica del problema?
- ¿Cuáles son sus componentes?
- ¿Cuáles son las relaciones y jerarquías presentes en esta red trófica?
- ¿Qué especies son claves en esta red trófica?
- ¿Qué especies se verían perjudicadas al dañar el ecosistema?

Se espera que las respuestas a estas preguntas se elaboren a partir de los conocimientos que los estudiantes tienen y que han ido construyendo a lo largo de su propia experiencia y los aprendizajes desarrollados en los distintos niveles. En caso de encontrar dificultades, puede apoyar este proceso incorporando nuevas evidencias, tales como imágenes complementarias de redes tróficas presentes en otros ecosistemas chilenos u otras que considere relevantes.

## Investigación

Esta etapa promueve que los estudiantes busquen, seleccionen y compartan información para resolver el problema, generen posibles soluciones y determinen las mejores soluciones. Esto implica considerar las soluciones provisionales de la etapa anterior, la elección de una posible solución y un proceso de recogida, análisis y evaluación de la información para respaldar su propuesta definitiva.

La pregunta orientadora es:

- ¿Qué información necesitamos manejar para determinar los pro y contras de las posibles soluciones y de las posibles consecuencias de esas soluciones?

Esta etapa podría implicar descartar la posible solución a la luz de la evidencia y considerar otras soluciones antes desechadas. Se espera que durante este proceso se fortalezcan las instancias de intercambio y trabajo colaborativo.

A partir de la información obtenida en las diversas fuentes, los estudiantes elaboran su explicación sobre los efectos que tendría la construcción del proyecto inmobiliario en el ecosistema costero con la que puedan dar solución al problema.

Se sugieren algunas preguntas como las siguientes para guiar este proceso:

- ¿Qué ocurriría con la transferencia de energía en este ecosistema costero?
- ¿Cuáles especies podrían verse afectadas por la construcción de edificios en la costa?
- ¿Qué efectos podría traer la construcción de edificios sobre estas especies?
- ¿Qué aspectos o variables se debería investigar antes de empezar con la construcción de edificios en la costa?
- ¿Cuáles serían las consecuencias en el equilibrio ecológico de este ecosistema?

Para profundizar en su explicación, los estudiantes pueden responder algunas preguntas como:

- ¿Qué medidas se pueden adoptar para conservar y proteger a las especies amenazadas en estos ecosistemas costeros?
- ¿Cuáles son las acciones y/o intervenciones humanas que están generando daños a los ecosistemas chilenos?
- ¿Qué normativas existen actualmente en nuestro país para la conservación y protección de los ecosistemas?
- ¿Qué medidas de protección y conservación de los ecosistemas se han desarrollado en nuestro país para evitar la construcción masiva de edificios en zonas naturales protegidas?

## Evaluar una solución del problema

Para que los estudiantes socialicen las respuestas y se hagan conexiones entre ellas, se sugiere promover un diálogo a partir de las soluciones propuestas. Es importante que se pueda promover la valoración de las diferentes estrategias y puntos de vista que puedan surgir durante la resolución. Esto implica poner en común lo que saben, cómo lo saben, para qué lo saben, para quién lo saben y valorar la contribución de ese saber a la solución o al conocimiento.

La pregunta que orienta esta etapa es:

- ¿Cómo saber si la solución es la más adecuada?



Se sugiere ordenar el conocimiento para evaluar las soluciones en una tabla como la siguiente:

¿Qué efectos podría generar el proyecto inmobiliario sobre el ecosistema costero?				
¿Qué sé?	¿Cómo lo sé?	¿Para qué lo saben?	¿A quién ayudo con este saber?	¿De qué manera contribuye este conocimiento a la solución del problema?

Algunas preguntas que pueden guiar el intercambio de propuestas y evaluar las soluciones pueden ser:

- ¿Qué elementos claves encontraron sus compañeros en las respuestas que elaboraron?
- ¿Se asemejan a sus respuestas?
- ¿Cómo podrían complementarlas, considerando sus propias observaciones?
- ¿Qué emociones les provocó la situación presentada? ¿por qué?
- ¿Qué pasaría si los edificios no se construyeran directamente sobre las rocas?
- ¿Cuáles de las explicaciones son las más convincentes y mejor respaldadas?

### Comunicar

Para que los estudiantes comuniquen la solución del problema, se sugiere compartir ideas a partir de la pregunta orientadora:

- ¿Cómo comunicamos la solución del problema?

Esta etapa busca que los estudiantes definan posibles receptores de la solución y medios adecuados para difundirla y que reflexionen sobre lo aprendido y cómo lo aprendieron, promoviendo así, la comprensión de la resolución de problemas.

En este caso, se sugiere acompañar la divulgación de la solución junto con argumentación sobre:

- ¿De qué manera la intervención del ser humano puede generar efectos negativos en los ecosistemas de nuestro país?

Se sugiere que los estudiantes comuniquen los efectos de la construcción del proyecto inmobiliario sobre el ecosistema costero, utilizando algunas de las siguientes posibilidades:

- Afiche.
- Presentación.
- Video.
- Poster.
- Infografía.

## Orientaciones al docente

### Para acompañar la resolución

La resolución de este problema requiere el apoyo del docente en cada una de las etapas planteadas. Se recomienda al docente promover el desarrollo del trabajo, por medio de investigaciones con preguntas y explicaciones planteadas por los estudiantes, para que utilicen sus conocimientos y puedan ir resolviendo la situación problema, buscando y seleccionando las respectivas soluciones. Asimismo, se sugiere dar espacio a las plenas, ya que son propicias para el intercambio de ideas, la comparación de propuestas y el enriquecimiento del trabajo mediante el diálogo entre los estudiantes.

### Para unificar conceptos disciplinares

Se sugiere al docente guiar el trabajo de los estudiantes a partir de los contenidos desarrollados en el módulo obligatorio 3, como la transferencia de materia y energía en los ecosistemas, los componentes e importancia de las cadenas y redes tróficas, entre otros. Resulta importante tener en cuenta que la propuesta se trata de un ejercicio de evaluación del impacto de las intervenciones antrópicas en una red trófica costera, a partir de la identificación de sus especies y relaciones tróficas y la reflexión sobre los potenciales efectos de tales intervenciones antrópicas sobre ellos. Esto supone la discusión efectiva con los estudiantes del objetivo del problema para guiar el proceso de reflexión y brindar los apoyos que sean necesarios.

Las dificultades más probables que pueden surgir en el desarrollo de esta actividad corresponden a efectos de la complejidad de la red trófica presentada. En dicho caso, puede acompañarse al estudiante generando preguntas que focalicen su atención en componentes específicos de la red. Otra dificultad corresponde a la comprensión de que las flechas indican un sentido en la transferencia de energía, por lo que se sugiere generar los acompañamientos correspondientes, como preguntas basadas en observaciones cotidianas o experiencias previas, que permitan aplicar la representación con flechas a aquellas situaciones.

Se sugiere que, en la resolución de este problema, se puedan incluir otras especies chilenas, abordando el problema de la escasez de ejemplos centrados en especies nativas de otros ecosistemas chilenos que están siendo afectados por la acción del ser humano.

### Para focalizar el desarrollo de habilidades

Esta actividad desarrolla varias habilidades y actitudes de los ámbitos de Maneras de pensar y Maneras de trabajar, que promueven en los estudiantes el desarrollo de un pensamiento con conciencia, flexible y proactivo que les permita encontrar soluciones a los problemas planteados, reelaborando sus propias ideas, puntos de vistas y creencias. Asimismo, fortalece en los estudiantes el desarrollo de actitudes relacionadas con la autonomía, empatía y respeto en la resolución de los problemas, integrando diferentes ideas y puntos de vista.

### Para darle continuidad a la resolución

Como una forma de dar continuidad al proceso de aprendizaje iniciado en torno al problema, se sugiere desarrollar este desafío complementario que permite profundizar las ideas trabajadas, considerando nuevos aspectos que emergen desde los impactos y efectos de la acción e intervención del ser humano en las redes tróficas de los ecosistemas de nuestro país.

*Las autoridades locales deciden la realización del proyecto inmobiliario, siempre que se generen las medidas de mitigación correspondientes. ¿Qué estrategias propondrías para evitar efectos negativos sobre las redes tróficas de la reserva?*

## Problema 2: La cacería del Peuco

### Propósito

En este módulo electivo se busca desarrollar las habilidades de observación y descripción de procesos y fenómenos del mundo natural utilizando la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas. Para el estudiante reflexiona acerca de la estructura de las redes tróficas, a partir de la presentación de un escenario en el que se plantea una intervención de origen antrópico sobre un determinado ecosistema. En este problema, se espera que el estudiante describa las características del ecosistema, centrándose en las relaciones tróficas que se presentan, para luego describir los efectos de la remoción del Peuco sobre dichas relaciones.

### Preparación

Para que los estudiantes se preparen para el problema se sugiere plantear el contexto de la importancia que presentan ciertas especies nativas para los ecosistemas de nuestro país. Para esto se recomienda, mostrar videos o documentales relacionados con las características de las aves rapaces y su importancia en la ecología, específicamente en el área de la agricultura, en relación con el control de plagas y roedores en la naturaleza, haciendo énfasis en el rol que cumple el Peuco en los ecosistemas chilenos.

### Presentación del problema

Para presentar el problema del módulo, se sugiere que los estudiantes busquen información relevante, en diversas fuentes confiables, como, enciclopedias, internet, revistas, sitios web, entre otros, sobre las características del Peuco en los ecosistemas chilenos, entre las cuales podemos mencionar, su hábitat, tipo de alimentación, reproducción, características físicas, su distribución geográfica, entre otras. Por medio de la escucha activa y lectura comprensiva, se sugiere promover que los estudiantes registren detalles de la situación general y de su propia situación con respecto a la cacería del Peuco, para construir una propuesta de abordaje del problema, centrada en esta especie nativa y que considere los aspectos anteriores.

### Problema

#### La cacería del Peuco



(Fuente: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.rutaschile.com/Guia-Aves-Detalle.php?N=Peuco>)

*El Peuco (Parabuteo unicinctus) es un ave rapaz de tamaño medio, que se alimenta de pequeños vertebrados, tales como roedores, conejos, lagartijas y otras aves. En las zonas rurales, los campesinos suelen ahuyentarlos de sus campos, debido a que en ocasiones se alimenta de animales domésticos, como las gallinas. En un pueblo de la zona central de Chile, un grupo de lugareños se ha organizado para darles cacería utilizando armas de fuego, con el objetivo de erradicarlos del territorio. ¿Qué efectos tendrá la desaparición del Peuco de aquel ecosistema?*

Para clarificar la situación problemática, las distintas posiciones que se ven tensionadas y la demanda del problema, se recomienda promover el trabajo colaborativo abriendo espacios de diálogo e incluso formular en conjunto nuevas preguntas sobre cuál es el problema para así enriquecer el intercambio de ideas sobre cómo comenzar a resolverlo.

En este caso, algunas preguntas podrían ser:

- ¿Qué características del Peuco les llamaron la atención?
- ¿Los han observado anteriormente? ¿cómo, cuándo, dónde?
- ¿Conocen alguna especie similar al Peuco?
- ¿Qué características posee el ecosistema que se presenta en el problema?
- ¿Por qué el Peuco es considerado una especie de gran importancia ecológica?

Para entender mejor el problema, se recomienda, que los estudiantes identifiquen lo que saben, lo que necesitan saber y las ideas relacionadas al problema. Se recomienda utilizar una tabla como la que se sugiere a continuación:

¿Qué sé del problema?	¿Qué necesito saber para resolverlo?	¿Qué ideas, conceptos, y procesos se relacionan con el problema?

### Posibles soluciones al problema

#### Resolución del problema: Soluciones colaborativas para el problema

Esta etapa busca que los estudiantes inicien la resolución del problema a partir de la pregunta guía:

- ¿Cómo resolvemos el problema?

En esta etapa, los estudiantes trabajan en conjunto para pensar en soluciones para el problema a partir de los análisis previos, de acuerdo con su respuesta a la pregunta central que se planteó.

Los estudiantes realizan un análisis preliminar al problema, sus posibles soluciones, así como la consideración previa de cuáles podrían ser los pros y contras que podrían encontrar.

De modo preliminar y para promover la observación y descripción de procesos y fenómenos naturales, se pueden activar conocimientos desarrollados por los estudiantes en el módulo obligatorio 3, en relación con la importancia de cómo la energía y la materia se transfieren entre organismos en los

ecosistemas y cómo se relacionan las tramas tróficas con los ecosistemas. Para ello se pueden emplear las siguientes preguntas:

- ¿Qué características presenta la red trófica del problema?
- ¿Cuáles son los niveles tróficos presentes en ella?
- ¿Qué tipo de relaciones y jerarquías están presentes en esta red trófica?
- ¿Cuál es el rol del Peuco en esta red trófica?

Se espera que las respuestas a estas preguntas se elaboren a partir de los conocimientos que los estudiantes tienen y que han ido construyendo a lo largo de su propia experiencia y los aprendizajes desarrollados en los distintos niveles. En caso de encontrar dificultades, puede apoyar este proceso incorporando nuevas evidencias, tales como imágenes complementarias de las especies involucradas, u otras que considere relevantes.

### Investigación

Esta etapa promueve que los estudiantes busquen, seleccionen y compartan información para resolver el problema, generen posibles soluciones y determinen las mejores soluciones. Esto implica considerar las soluciones provisionales de la etapa anterior, la elección de una posible solución y un proceso de recogida, análisis y evaluación de la información para respaldar su propuesta definitiva.

La pregunta orientadora es:

- ¿Qué información necesito saber para determinar los pro y contras de las posibles soluciones y de las posibles consecuencias de esas soluciones?

Esta etapa podría implicar descartar la posible solución a la luz de la evidencia y considerar otras soluciones antes desechadas. Se espera que durante este proceso se fortalezcan las instancias de intercambio y trabajo colaborativo.

A partir de la información obtenida en las diversas fuentes, los estudiantes elaboran su explicación sobre los posibles efectos que tendría la remoción del Peuco en el ecosistema estudiado con la que puedan dar solución al problema.

Se sugieren algunas preguntas como las siguientes para guiar este proceso:

- ¿Qué significa que el Peuco sea un ave rapaz?
- ¿Cuál es la importancia que presenta el Peuco para la agricultura chilena?
- ¿Cuál es rol del Peuco en las redes tróficas de los ecosistemas chilenos?
- ¿Por qué el Peuco es un depredador clave en el ecosistema estudiado?
- ¿Qué sucedería en los ecosistemas si se removieran aquellos depredadores?
- ¿Qué pasaría en el ecosistema si se remueve otra especie nativa, diferente al Peuco?

Para profundizar en su explicación, los estudiantes pueden responder algunas preguntas como:

- ¿Qué efectos se observarían en las poblaciones de cada especie mencionada, como consecuencia de la eliminación del Peuco?
- ¿Qué ocurriría con el equilibrio ecológico de dichos ecosistemas al remover a esta especie nativa?
- ¿Qué medidas de protección y conservación existen en nuestro país para proteger a esta especie nativa?
- ¿Qué otras aves rapaces son similares al Peuco en nuestro país?

### Evaluar una solución del problema

Para que los estudiantes socialicen las respuestas y se hagan conexiones entre ellas, se sugiere promover un diálogo a partir de las soluciones propuestas. Es importante que se pueda promover la valoración de las diferentes estrategias y puntos de vista que puedan surgir durante la resolución. Esto implica poner en común lo que saben, cómo lo saben, para qué lo saben, para quién lo saben y valorar la contribución de ese saber a la solución o al conocimiento.

La pregunta que orienta esta etapa es:

- ¿Cómo saber si la solución es la más adecuada?

Se sugiere ordenar el conocimiento para evaluar las soluciones en una tabla como la siguiente:

¿Cuáles serían los efectos de la remoción del Peuco en el ecosistema?				
¿Qué sé?	¿Cómo lo sé?	¿Para qué lo saben?	¿A quién ayudo con este saber?	¿De qué manera contribuye este conocimiento a la solución del problema?

Algunas preguntas que pueden guiar el intercambio de propuestas y evaluar las soluciones pueden ser:

- ¿Qué elementos claves encontraron sus compañeros en las propuestas que elaboraron?
- ¿Se asemejan a nuestras propuestas?
- ¿Cómo podrían complementarlas, considerando sus propias observaciones?
- ¿Cuáles de las explicaciones son las más convincentes y mejor respaldadas?
- ¿Qué ocurriría si se removieran del ecosistema otras especies diferentes al Peuco?

### Comunicar

Para que los estudiantes comuniquen la solución del problema, se sugiere compartir ideas a partir de la pregunta orientadora:

- ¿Cómo comunicamos la solución del problema?

Esta fase busca que los estudiantes definan posibles receptores de la solución y medios adecuados para difundirla. Al mismo tiempo, reflexionen sobre lo aprendido y cómo lo aprendieron, promoviendo así, la comprensión de la resolución de problemas.

En este caso, se sugiere acompañar la divulgación de la solución junto con argumentación sobre:

- ¿De qué manera la intervención del ser humano puede generar efectos negativos en los ecosistemas de nuestro país?

Se sugiere que los estudiantes comuniquen los efectos de la desaparición del Peuco en los ecosistemas chilenos, utilizando algunas de las siguientes posibilidades:

- Afiche.
- Presentación.
- Video.
- Poster.
- Infografía.

### Orientaciones al docente

#### Para acompañar la resolución

La resolución de este problema requiere el apoyo del docente en cada una de las etapas planteadas. Se recomienda al docente promover el desarrollo del trabajo, por medio de investigaciones con preguntas y explicaciones planteadas por los estudiantes para que, de esta manera, utilicen sus conocimientos y puedan ir resolviendo la situación problema, buscando y seleccionando las respectivas soluciones. Asimismo, se sugiere dar espacio a las plenarias, ya que son propicias para el intercambio de ideas, la comparación de propuestas y el enriquecimiento del trabajo mediante el diálogo entre los estudiantes.

#### Para unificar conceptos disciplinares

Se sugiere al docente guiar el trabajo de los estudiantes a partir de los contenidos desarrollados en el módulo obligatorio 3, como la transferencia de materia y energía en los ecosistemas, los componentes e importancia de las cadenas y redes tróficas, entre otros, para que de esta manera reflexionen sobre los potenciales efectos de las intervenciones antrópicas sobre los ecosistemas chilenos.

El problema presentado otorga múltiples posibilidades para la construcción de estrategias de evaluación de los aprendizajes desarrollados. Por ejemplo, se sugiere considerar la construcción de representaciones gráficas de las redes tróficas, explicitando los efectos de la intervención descrita (remoción del Peuco) sobre ella. A su vez, puede ser útil la elaboración de respuestas bajo la forma de una explicación científica, o bien, de fichas informativas de las especies involucradas y sus relaciones.

En cuanto a los errores comunes que pueden suscitarse al desarrollar esta actividad, pueden encontrarse patrones de pensamiento que reduzcan la complejidad del escenario (por ejemplo, considerando interacciones del Peuco solo con algunas de las otras especies descritas). En este caso, se sugiere utilizar preguntas orientadoras que expliciten las relaciones contenidas en la red trófica. Por otra parte, es posible que algunos estudiantes planteen que la posición de los agricultores está plenamente justificada. En ese caso, se sugiere relevar la importancia ecológica del Peuco, considerando la evidencia previamente descrita.

#### Para focalizar el desarrollo de habilidades

Esta actividad desarrolla varias habilidades y actitudes de los ámbitos de Maneras de pensar y Maneras de trabajar, que promueven en los estudiantes el desarrollo de un pensamiento con conciencia, flexible y proactivo que les permita encontrar soluciones a los problemas planteados, reelaborando sus propias ideas, puntos de vistas y creencias. Asimismo, fortalece en los estudiantes el desarrollo de actitudes relacionadas con la autonomía, empatía y respeto en la resolución de los problemas, integrando diferentes ideas y puntos de vista.



### **Para darle continuidad a la resolución**

Como una forma de dar continuidad al proceso de aprendizaje iniciado en torno al problema, se sugiere desarrollar este desafío complementario que permite profundizar las ideas trabajadas, considerando nuevos aspectos que emergen desde los efectos de la desaparición del Peuco en los ecosistemas chilenos.

*En la ciudad más cercana a los campos donde se ha comenzado a perseguir a los Peucos, una universidad inauguró un centro de rescate de vida silvestre, el que atiende a las aves que llegan heridas a causa de la caza. ¿Qué estrategias de educación, enfocadas en la población rural, podrían utilizar los integrantes de aquel centro para evitar la persecución del Peuco, considerando su importancia ecológica?*

DECRETO EN TRÁMITE

# Módulo Electivo 4 “Aprendizaje Basado en Proyectos”

## Visión panorámica

### Gran idea

Los cambios en la composición de la Tierra y de la atmósfera y los fenómenos que ocurren en ellas son resultado de los procesos naturales, de la actividad humana y de movimientos astronómicos.

### Objetivos de Aprendizaje

**OA1.** Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural usando los sentidos y pensando con flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias. **(Observar y plantear preguntas)**

**OA3.** Desarrollar investigaciones científicas guiadas de tipo experimental y no experimental, de forma individual y/o colaborativa actuando según los principios de la ética, considerando:

- La pregunta de investigación y predicción de los resultados.
- La identificación de variables.
- La selección de instrumentos y materiales a usar de acuerdo a las variables de estudio.
- La medida y registro de datos con instrumentos de medición, especificando las unidades de medida y haciendo uso de la tecnología digital cuando corresponda.

**(Planificar y conducir una investigación)**

**OA4.** Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos en tablas, gráficos u otras representaciones, con la ayuda de las TIC actuando responsablemente con las posibilidades que ofrece la tecnología. **(Procesar y analizar evidencia)**

**OA6.** Reflexionar, comunicar y proponer mejoras en sus investigaciones científicas identificando errores y aspectos a mejorar en sus procedimientos con honestidad, responsabilizándose por las implicancias que estas tienen sobre uno mismo y los otros. **(Evaluar y comunicar)**

### Conocimientos esenciales

- Características de las capas de la Tierra (atmósfera, litosfera e hidrósfera) y prevención de la contaminación.
- Movimientos de la Tierra y la Luna, y sus efectos en los objetos y seres vivos.

### Tiempo estimado

6 semanas (12 horas)

## Proyecto: El mundo virtual al servicio de la difusión periodística y científica sobre la escasez hídrica en nuestras localidades

### Resumen del Proyecto

El proyecto interdisciplinario *El mundo virtual al servicio de la difusión periodística y científica sobre la escasez hídrica en nuestras localidades* surge de la necesidad de comprender, dimensionar y caracterizar la situación de escasez hídrica en la que se encuentra nuestro país. Las evidencias científicas sobre la sequía que sufren diversas regiones de nuestro país son abundantes, sin embargo, la información disponible no siempre es clara sobre cómo estos antecedentes científicos se traducen en un impacto inmediato en la calidad de vida de las personas y las comunidades. De esta forma, el propósito de este proyecto es dar respuesta a preguntas sobre la situación hídrica en la localidad de los estudiantes, a través del desarrollo de habilidades propias de las ciencias naturales, el lenguaje y la comunicación, y en el marco de actitudes y habilidades del siglo XXI, tales como: pensamiento crítico, comunicación, colaboración, uso de la información y ciudadanía local y global. De esta manera, se espera que con este proyecto los estudiantes elaboren contenidos virtuales sobre la escasez hídrica en diversos formatos a partir de una investigación documental, con la finalidad de difundir información con rigor científico y periodístico en espacios virtuales que promuevan la discusión pública en sus propias comunidades.

#### Nombre del Proyecto:

**EL MUNDO VIRTUAL AL SERVICIO DE LA DIFUSIÓN PERIODÍSTICA Y CIENTÍFICA SOBRE LA ESCASEZ HÍDRICA EN NUESTRAS LOCALIDADES**

#### Problema central

Nuestro país se caracteriza por una gran heterogeneidad hídrica, sin embargo, actualmente se encuentra en una grave situación de escasez hídrica y sequías, entendiéndose la escasez como una disminución en la calidad y cantidad disponible de agua dulce, y la sequía, como un fenómeno meteorológico caracterizado por la falta de lluvias durante un periodo prolongado de tiempo.

La sequía es cada vez más intensa en la zona central, lugar donde se concentra la mayor densidad demográfica y los principales rubros económicos, contándose ya al menos 10 años de mega sequía. Sin embargo, la problemática hídrica no está restringida a la zona central del país, y se extiende a lo largo y ancho de todo el territorio nacional. La agricultura y la minería son actividades de uso intensivo de los recursos hídricos, y se llevan a cabo precisamente en regiones donde escasea el agua. Sin duda alguna, el mundo científico alerta de esta situación afirmando que Chile se está secando.

#### Propósito

Se espera que los estudiantes utilicen los conocimientos y las habilidades propias de las ciencias naturales, y del lenguaje y la comunicación, para que caractericen la situación hídrica en el que se encuentra sus localidades respondiendo a preguntas como ¿qué es la escasez hídrica? ¿cómo nos afecta? ¿qué consecuencias tiene en la actualidad? ¿cuáles serán sus consecuencias futuras? ¿cuál es la situación hídrica de mi localidad? ¿cómo podemos enfrentar o combatir la escasez hídrica? De esta forma, se espera que los estudiantes planifiquen investigaciones documentales sobre la escasez hídrica, sinteticen información extraída de bibliografía científica y periodística, distingan entre hecho y opinión, definan estrategias y formatos de difusión científica y periodística en diversas plataformas.

virtuales, creen contenido científico y periodístico sobre la escasez hídrica, y evalúen el trabajo colaborativo llevado a cabo.

### Objetivos de Aprendizaje

#### Lenguaje y Comunicación

**OA 3.** Escribir textos con distintos propósitos, utilizando un vocabulario variado y preciso, y desarrollando el proceso de escritura. **(Escritura)**

**OA 4.** Expresarse frente a una audiencia de manera clara y efectiva para comunicar temas, presentando información fidedigna, siguiendo una progresión temática clara, y utilizando un vocabulario variado y preciso. **(Comunicación oral)**

**OA 5.** Sintetizar ideas de una variedad de fuentes para generar comprensión. **(Investigación)**

#### Ciencias Naturales

**OA1.** Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural usando los sentidos y pensando con flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias. **(Observar y plantear preguntas)**

**OA3.** Desarrollar investigaciones científicas guiadas de tipo experimental y no experimental, de forma individual y/o colaborativa actuando según los principios de la ética, considerando:

- La pregunta de investigación y predicción de los resultados.
- La identificación de variables.
- La selección de instrumentos y materiales a usar de acuerdo a las variables de estudio.
- La medida y registro de datos con instrumentos de medición, especificando las unidades de medida y haciendo uso de la tecnología digital cuando corresponda.

#### **(Planificar y conducir una investigación)**

**OA4.** Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos en tablas, gráficos u otras representaciones, con la ayuda de las TIC actuando responsablemente con las

### Preguntas

- ¿Qué es la escasez hídrica y cuál es su relación con las capas externas de la Tierra?
- ¿Cómo el conocimiento que construyen las ciencias naturales sobre las capas externas de la Tierra me permiten comprender el estado de la escasez hídrica de mi país?
- ¿Cómo la ciencia contribuye a explicar las causas y consecuencias de la escasez hídrica en su localidad?
- ¿Cuál es la importancia de los recursos hídricos para los seres vivos y las comunidades?
- ¿Qué efectos e implicancias pueden tener la intervención humana en el medioambiente para la agudización de la escasez hídrica?
- ¿Qué acciones podemos tomar las personas y las comunidades para aportar a reducir las consecuencias de la escasez hídrica?
- ¿Cuáles son las proyecciones de la escasez hídrica en mi localidad?
- ¿Cómo la escasez hídrica puede impactar a las futuras generaciones?
- ¿De qué manera la tecnología y las plataformas digitales puede contribuir a informar sobre la escasez hídrica?
- ¿De qué manera la difusión científica y periodística contribuyen a la búsqueda de soluciones ante la problemática de la escasez hídrica?
- ¿Cómo las personas y las comunidades pueden enfrentar y combatir la escasez hídrica?

<p>posibilidades que ofrece la tecnología. <b>(Procesar y analizar evidencia)</b></p> <p><b>OA6.</b> Reflexionar, comunicar y proponer mejoras en sus investigaciones científicas identificando errores y aspectos a mejorar en sus procedimientos con honestidad, responsabilizándose por las implicancias que estas tienen sobre uno mismo y los otros. <b>(Evaluar y comunicar)</b></p>	
<p><b>Tipo de Proyecto: Interdisciplinario</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciencias Naturales</li> <li>• Lenguaje y Comunicación</li> </ul>	
<p><b>Producto</b></p> <p>Diseño y creación de contenidos de difusión científica y periodística para una plataforma virtual, que permita informar sobre el estado de la escasez hídrica en distintas localidades de Chile.</p>	
<p><b>Habilidades y actitudes para el Siglo XXI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pensamiento crítico</li> <li>• Comunicación</li> <li>• Colaboración</li> <li>• Uso de la información</li> <li>• Ciudadanía local y global</li> </ul>	
<p><b>Recursos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bitácora física o virtual para el registro de los avances realizados en cada clase.</li> <li>• Acceso a bibliografía física o virtual (periódicos, revistas y páginas web) para la investigación documental sobre escasez hídrica.</li> <li>• Materiales o espacios para la síntesis de información (cuadernos y editores de texto)</li> <li>• Acceso a computadores o celulares para la creación de contenidos virtuales sobre escasez hídrica.</li> </ul>	
<p><b>Etapas</b></p> <p>Etapa 1: Investigación documental sobre la escasez hídrica en diferentes localidades de Chile.</p> <p>Etapa 2: Diseño de los contenidos para la plataforma virtual de difusión científica.</p> <p>Etapa 3: Creación de contenido para la plataforma virtual de difusión científica.</p> <p>Etapa 4: Evaluación de los recursos y contenidos creados para la plataforma virtual.</p>	
<p><b>Cronograma semanal</b></p> <p><b>Semana 1 (Etapa 1)</b></p>	

- Observan y describen diversos recursos audiovisuales sobre la escasez hídrica en distintos lugares de Chile, tales como: fotografías, videos, reportajes, documentales, noticias periodísticas, entre otros.
- Evalúan el alcance de la investigación documental que realizarán sobre la escasez hídrica en Chile en base a la pregunta ¿cuál es el estado hídrico de mi localidad? Para ello, el docente organiza a los estudiantes en grupos y los guía a través de preguntas como:
  - ¿Qué buscan responder con esta investigación? ¿cuál es su propósito?
  - ¿Qué fuentes de información confiables van a utilizar?
  - ¿Cómo realizarán la investigación?
  - ¿Cómo van a organizar la información recogida?
  - ¿Qué resultados piensan que podrían encontrar a partir de la investigación?
  - ¿Cómo van a comunicar sus hallazgos a la clase?
- Realizan una investigación documental que contemple: bibliografía científica sobre el estado nacional de la escasez hídrica, así como fuentes periodísticas sobre el estado y las consecuencias de la escasez hídrica en su localidad. De esta forma, caracterizan las causas de la escasez hídrica por zonas, los riesgos socioambientales, el impacto que tiene para la calidad de vida de las personas y comunidades, y finalmente, las formas en que las personas pueden enfrentar o combatir la escasez hídrica.  
El docente guía esta búsqueda promoviendo la distinción entre fuentes bibliográficas confiables y no confiables.

#### **Semana 2 (Etapa 1)**

- Organizan datos cuantitativos y/o cualitativos de carácter científico que han recolectado sobre el estado nacional de la escasez hídrica en diferentes formatos o representaciones.
- Sintetizan las ideas e información extraída de diversas fuentes periodísticas sobre la escasez hídrica en su localidad, distinguiendo entre hechos y opiniones.

#### **Semana 3 (Etapa 2)**

- Establecen los formatos que utilizarán para presentar la información recolectada en la página web, considerando alternativas como: imágenes, videos, infografías, gráficos, columnas de opinión, reportajes (escritos y orales), entre otros.
- Seleccionan una plataforma digital donde presentarán los contenidos, evaluando la pertinencia de la plataforma virtual escogida con el tipo de contenidos que crearán y el público al que desean informar.
- Diseñan borradores de los formatos escogidos (infografías, gráficos, columnas de opinión y/o reportajes), evaluando qué tan adecuado es el formato escogido con respecto a la información que presentarán.
- Investigan sobre diversos dispositivos tecnológicos que les permitan construir los recursos diseñados, considerando, por ejemplo, el uso de editores de texto, imágenes y videos en computadores o celulares.

#### **Semana 4 (Etapa 3)**

- Construyen los recursos diseñados y planificados utilizando diversas TIC, considerando al menos tres tipos de recursos.
- Construyen recursos visuales (infografías, gráficos, tablas, etc.) sobre datos cualitativos y/o cuantitativos recolectados durante la investigación documental sobre la escasez hídrica en su localidad.

- Escriben textos informativos y/o argumentativos (noticias, columnas de opinión, reportajes, entre otros) sobre la escasez hídrica en su localidad, utilizando un registro de habla formal y vocabulario científico variado.
- Desarrollan un registro audiovisual sobre la escasez hídrica en su localidad, expresándose de manera clara y efectiva, para presentar información fidedigna, así como sus propios conocimientos sobre la escasez hídrica en su localidad.

#### **Semana 5 (Etapa 3)**

- Diseñan y montan los recursos construidos en la plataforma virtual haciendo uso de TIC.

#### **Semana 6 (Etapa 4)**

- Evalúan los recursos de difusión periodística y científica construidos de acuerdo con los siguientes criterios: aporte a la comunidad, conocimiento científico, implicancias éticas, sociales, económicas y ambientales y calidad de la información de los contenidos exhibidos.
- Reflexionan sobre el trabajo realizado para proponer mejoras a las diversas etapas del proyecto desarrollado, considerando los aportes individuales y valorando sus roles en el trabajo colaborativo.

#### **Evaluación Formativa**

El docente retroalimenta el trabajo colaborativo de los estudiantes a partir de una bitácora de proyecto que actualizarán cada semana. Así mismo, retroalimenta la síntesis de la información científica y periodística, y también, los borradores de los contenidos que construirán para la plataforma digital.

#### **Evaluación Sumativa**

El docente evalúa los contenidos y su implementación en la plataforma virtual escogida. En paralelo, evalúa la reflexión y propuestas de mejoras al proyecto argumentadas en la etapa final.

#### **Difusión Final**

Los proyectos se difundirán virtualmente a la comunidad educativa y en sus propias localidades, promoviendo que los estudiantes interactúen con la comunidad de manera virtual, respondiendo comentarios y consultas en dichas plataformas virtuales.

#### **Criterios de evaluación**

La evaluación de las habilidades del área de las Ciencias Naturales y, Lenguaje y Comunicación, puede ser llevada a cabo al finalizar el proyecto, a través de la construcción de una rúbrica que contemple las habilidades sobre:

- Observación y descripción de fenómenos naturales
- Planificación y desarrollo de una investigación documental
- Organización de datos científicos cualitativos y cuantitativos
- Escritura de textos informativos y argumentativos
- Expresión ante a una audiencia
- Evaluación del trabajo realizado



La evaluación de las actitudes y habilidades del siglo XXI puede ser llevado a cabo durante el transcurso del proyecto, a través de una lista de cotejo que contemple las habilidades:

- Pensamiento crítico
- Comunicación
- Colaboración
- Uso de la información
- Ciudadanía local y global

### Bibliografía

- Informe del Estado del Medio Ambiente, disponible en <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/04/resumen-final-baja-calidad.pdf>
- Escasez Hídrica en Chile: Desafíos Pendientes, disponible en <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://chile.un.org/es/105929-escasez-hidrica-en-chile-desafios-pendientes>
- Mesa Nacional del Agua, disponible en <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.mop.cl/MesaAgua/index.html>
- Mesa Nacional del Agua: Primer informe, disponible en [https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.mop.cl/Prensa/Documents/Mesa\\_Nacional\\_del\\_Agua\\_2020\\_Primer\\_Informe\\_Enero.pdf](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.mop.cl/Prensa/Documents/Mesa_Nacional_del_Agua_2020_Primer_Informe_Enero.pdf)
- ¿Qué ocurre en Chile, sequía o escasez hídrica?, disponible en <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.cr2.cl/que-ocurre-en-chile-sequia-o-escasez-hidrica/>
- Escasez de agua en el norte y centro de Chile, disponible en <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.cr2.cl/acerca-del-cr2/macro-zonas-de-estudio/escasez-de-agua-en-el-norte-y-centro-de-chile/>
- Balance hídrico Nacional proyecta escasez de agua de hasta 50% (La Tercera), disponible en <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.cr2.cl/balance-hidrico-nacional-proyecta-escasez-de-agua-de-hasta-50-la-tercera/>
- Megasequía cumple 10 años, disponible en <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.latercera.com/que-pasa/noticia/megasequia-cumple-10-anos/781949/>
- Análisis: Seguía, escasez hídrica y vegetación | (CR)2, disponible en <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.cr2.cl/sequia-escasez-hidrica-y-vegetacion/>
- Chile: seis formas de combatir la sequía y la desertificación, disponible en <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://pnud.medium.com/chile-seis-formas-de-combatir-la-sequ%C3%ADa-y-la-desertificaci%C3%B3n-47b298043b3a>

## Bibliografía

### Enseñanza y Didáctica de las Ciencias

- Cañal, P. (2007). La investigación escolar, hoy. *Alambique*, 52, 9-19.
- Chamizo, J. A. (2010). Una tipología de los modelos para la enseñanza de las ciencias. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 26-41. [www.curriculumnacional/link/https://reuredc.uca.es/index.php/eureka/article/download/2626/275](http://www.curriculumnacional/link/https://reuredc.uca.es/index.php/eureka/article/download/2626/275)
- Cofré, H. et al. (2010). La educación científica en Chile: debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencia. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 36(2), 279-293. [www.curriculumnacional/link/https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07052010000200016&script=sci\\_arttext&tlng=e](http://www.curriculumnacional/link/https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07052010000200016&script=sci_arttext&tlng=e)
- Galagovsky, L. R., & Adúriz-Bravo, A. (2001). Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(2), 231-242. [www.curriculumnacional/link/https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v19n2/02124521v19n2p231.pdf](http://www.curriculumnacional/link/https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v19n2/02124521v19n2p231.pdf)
- Gómez, A. y Quintanilla, M. (2015). *La enseñanza de las ciencias naturales basada en proyectos*. Bellaterra: Santiago.
- Justí, R. (2006). La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 24(2), 173-184. [www.curriculumnacional/link/https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/75824/96328](http://www.curriculumnacional/link/https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/75824/96328)
- Labarrere, A. y Quintanilla, M. (2001). La solución de problemas científicos en el aula. Reflexiones desde los planos de análisis y desarrollo. *Revista Pensamiento Educativo, PUC.*, 30, pp. 121-138.
- López, V., Cousó, D. y Simarro, C. (2018). Educación STEM en y para el mundo digital. Cómo y por qué llevar las herramientas digitales a las aulas de ciencias, matemáticas y tecnologías. *Revista de Educación a Distancia*.
- Meinardi, E. (2010). *Educación en ciencias*. Buenos Aires: Paidós.
- Pérez, D. G., & Vilches, A. (2006). Educación ciudadana y alfabetización científica: mitos y realidades. *Revista iberoamericana de educación*, 42(1), 31-53. [www.curriculumnacional/link/https://www.redalyc.org/pdf/800/80004203.pdf](http://www.curriculumnacional/link/https://www.redalyc.org/pdf/800/80004203.pdf)
- Quintanilla, M. (2017). *Multiculturalidad y diversidad en la enseñanza de las ciencias. Hacia una educación inclusiva y liberadora*. Santiago: Bellaterra.
- Sanmartí, N. (2000). El diseño de unidades didácticas. *Didáctica de las ciencias experimentales*, 239-266. [www.curriculumnacional/link/http://www.academia.edu/download/39757605/didactica\\_experimental.pdf](http://www.curriculumnacional/link/http://www.academia.edu/download/39757605/didactica_experimental.pdf)
- Vilches, A. y Gil-Pérez, D. (2016). La transición a la sostenibilidad como objetivo urgente para la superación de la crisis sistémica actual. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13 (2), 395-407.

### Naturaleza de las Ciencias

- Acevedo-Díaz, J. et al. (2017). Modelos científicos: significado y papel en la práctica científica. *Revista científica*, 30(3), 155-166.
- Adúriz-Bravo, A. (2005). Una introducción a la naturaleza de la ciencia: la epistemología en las ciencias naturales. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Alonso, Á. V., & Mas, M. A. M. (2000). Creencias del profesorado sobre la naturaleza de la ciencia. *Revista Interuniversitaria de formación del profesorado*, (37), 187-208.  
[www.curriculumnacional.cl/link/https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/118066.pdf](http://www.curriculumnacional.cl/link/https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/118066.pdf)
- Chalmers, A. (2010). ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? (4ª edición). España: Siglo XXI.
- Feyerabend, P. (2013). *Filosofía natural*. Buenos Aires: Debate.
- Quintanilla, M., Daza, S. y Cabrera, H. (2014). *Historia y filosofía de las ciencias. Aportes para una "nueva aula de ciencia"*, promotora de ciudadanía y valores. Bellaterra: Santiago.

### Ciencias Naturales

- Atkins, P. y Jones, L. (2012). *Principios de Química. Los caminos del descubrimiento*. (5ª edición). Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. E. (2013). *Biología: La vida en la Tierra con Fisiología*. Pearson educación.
- Curtis, H.; Barnes, S.; Schnek, A. y Massarini, A. (2008), *Biología*. (7ª edición). Editorial Médica Panamericana.
- Briceño, K. (Ed.). (2019). *Somos Naturaleza. Guía práctica de permacultura y educación ambiental*. Santiago: Creative Commons.
- Hernández, C. y Carbonnel, A. (2018). *Guía de implementación de un modelo pedagógico de educación científica para la sustentabilidad territorial*. Universidad de Santiago de Chile.
- Hewitt Paul G. (2016). *Física Conceptual*. Bachillerato. Pearson.
- Hill y Kolb (2000). *Química para el nuevo Milenio* (8ª edición). Ciudad de México: Pearson.
- Ministerio del Medio Ambiente (2018). *Guía de apoyo docente en biodiversidad*. [https://www.curriculumnacional.cl/link/https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/Guia-biodiversidad-docentes\\_web.pdf](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/Guia-biodiversidad-docentes_web.pdf)
- Ministerio del Medio Ambiente. *Plan Nacional de cambio climático 2017-2020*.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2017). *Guía de apoyo docente en Cambio Climático*.
- Rojas, I. (2010). *Astronomía Elemental*. Valparaíso: Editorial USM.
- Sadava D., Heller C., Orians G., Purves B. y Hillis H. (2009) *Vida, La Ciencia de la Vida*. (8ª Edición). Editorial Médica Panamericana.
- Tarbuck, E., Lutgens, F., Tasa, D. (2005). *Ciencias de la Tierra. Una introducción a la geología física*. Madrid: Pearson.