



PROGRAMA DE ESTUDIO
CIENCIAS NATURALES
EDUCACIÓN PARA PERSONAS JÓVENES Y
ADULTAS

FORMACIÓN DIFERENCIADA HUMANISTA- CIENTIFICA

Nivel 2 de Educación Media

UCE-MINEDUC
Marzo 2022

Programa de Estudio Ciencias Naturales para Educación de Personas Jóvenes y Adultas
Nivel 2 de Educación Media
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

PRESENTACIÓN.....	5
NOCIONES BÁSICAS.....	6
CONSIDERACIONES GENERALES.....	12
ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS PROGRAMAS DE ESTUDIO EPJA.....	16
PRESENTACIÓN CIENCIAS NATURALES.....	28
PROPÓSITOS FORMATIVOS.....	28
ENFOQUE DE LA ASIGNATURA.....	28
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.....	30
ORIENTACIONES PARA EL DOCENTE.....	33
ORIENTACIONES DIDÁCTICAS:.....	33
VISIÓN PANORÁMICA MÓDULOS DEL NIVEL.....	36
VISIÓN PANORÁMICA OBJETIVOS DE APRENDIZAJE Y CONOCIMIENTOS ESENCIALES.....	37
MÓDULOS ELECTIVOS.....	39
MÓDULO OBLIGATORIO 1.....	40
VISIÓN PANORÁMICA.....	40
PROPÓSITO MÓDULO OBLIGATORIO 1:.....	41
RUTA DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO OBLIGATORIO 1:.....	42
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 1.....	43
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 2.....	53
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 3.....	60
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 4.....	68
MÓDULO OBLIGATORIO 2:.....	77
VISIÓN PANORÁMICA.....	77
PROPÓSITO MÓDULO OBLIGATORIO 2:.....	78
RUTA DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO OBLIGATORIO 2:.....	79
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 1.....	80
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 2.....	90
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 3.....	99
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 4.....	112
MÓDULO OBLIGATORIO 3.....	122
VISIÓN PANORÁMICA.....	122
PROPÓSITO MÓDULO OBLIGATORIO 3:.....	123
RUTA DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO OBLIGATORIO 3:.....	124
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 1.....	125
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 2.....	138
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 3.....	146
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 4.....	155

MÓDULO OBLIGATORIO 4	164
VISIÓN PANORÁMICA	164
PROPÓSITO MÓDULO OBLIGATORIO 4	165
RUTA DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO OBLIGATORIO 4:	166
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 1	167
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 2.	176
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 3.	189
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 4.	200
MÓDULO ELECTIVO 1 “RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS”	212
VISIÓN PANORÁMICA	212
MÓDULO ELECTIVO 3 “APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS”	228
VISIÓN PANORÁMICA	228
BIBLIOGRAFÍA	235

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 futuro¹.

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.

¹ 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 otros².

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.

²El 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 etaria; 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.³ Hacer participar a los estudiantes adultos como agentes de su aprendizaje, satisface su necesidad de conocer y estimula su autoconcepto como alumnos independientes⁴.

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.

³ 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.

⁴ *Ibíd.*

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 Perkins⁵.

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.

⁵ Perkins, D. Prólogo a Swartz, R. et al. (2017). Op. Cit., pág. 8.

- **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 engancho 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 son⁶:

1. Fin de la pobreza
2. Hambre cero
3. Salud y Bienestar
4. Educación de calidad⁷
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
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.

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

⁷ 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.

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 calidad⁸. 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.

⁸ 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 creativo⁹.

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.

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

⁹ 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.

	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 continuamente¹⁰.

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 propuestos¹¹.

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 aprendizaje¹².

¹⁰ 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.

¹¹ 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. 1°, núm. i), y como referente los principios del Decretos 83 de 2015 y Decreto 67 de 2018.

¹² 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 Currículo 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 científica¹³, 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 sociedad¹⁴.

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

¹³ 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.

¹⁴ 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.

curiosidad, el asombro y la búsqueda de respuestas, la honestidad, la autonomía y la perseverancia, 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 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 habilidades 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 SXXI que la enmarcan.
- Enseñar explícitamente la habilidad, planteándola como propósito de la clase.
- Modelar a través de una secuencia de pasos procedimentales cómo aplicar la habilidad.
- 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, pudiendo vincularlos 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 informe 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 EM

¿De qué manera el desarrollo de investigaciones nos permite determinar cómo mi organismo se protege de la acción de los agentes patógenos?

MO2 Nivel 2 EM

¿Cómo investigar y analizar evidencias de sustancias químicas en nuestro contexto?

MO3 Nivel 2EM

¿De qué manera las investigaciones nos permiten avanzar hacia el desarrollo de energías sostenibles en nuestro planeta?

MO4 Nivel 2 EM

¿Cómo las tecnologías permiten observar más allá de nuestras fronteras e impactar en nuestro día a día?

Módulos electivos

ME1 Nivel 2 EM

¿Cómo el uso de vacunas permite la protección del ser humano para evitar el desarrollo y propagación de las enfermedades?

ME2 Nivel 2 EM

Prevención y mitigación de emergencias químicas en el contexto local.

ME3 Nivel 2 EM

Creación de una producción audiovisual que registre los efectos del cambio climático en mi localidad.

ME4 Nivel 2 EM

Radiación: efectos en la salud y medidas de protección.

Visión panorámica Objetivos de Aprendizaje y conocimientos esenciales Ciencias Naturales

Módulos obligatorios	Módulo 1 Nivel 2 EM	Módulo 2 Nivel 2 EM	Módulo 3 Nivel 2 EM	Módulo 4 Nivel 2 EM
Gran idea módulo	La vida es el resultado de interacciones que se producen a nivel molecular y celular en todos los organismos.	Los enlaces permiten explicar las interacciones, propiedades y cambios de la materia.	La energía en los cuerpos o sistemas en el hogar no se destruye, sino que se transforma. Los cambios en el clima y la superficie de la Tierra son producto de la acción humana y de fenómenos geológicos.	El conocimiento generado por la ciencia es usado en algunas tecnologías para crear productos que sirven a propósitos humanos.
Objetivos de Aprendizaje	<p>OA1. Formular preguntas y problemas sobre tópicos científicos de interés, a partir de la observación de fenómenos y/o la exploración de diversas fuentes. (Observar y plantear preguntas)</p> <p>OA5. Analizar los resultados de una investigación</p>	<p>OA2. Diseñar y desarrollar investigaciones científicas que permitan recoger evidencias y contrastar hipótesis pensando con perseverancia y proactividad para encontrar soluciones innovadoras, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las relaciones entre datos, información y variables • El uso adecuado de instrumentos y materiales para obtener datos confiables. 	<p>OA1. Formular preguntas y problemas sobre tópicos científicos de interés, a partir de la observación de fenómenos y/o la exploración de diversas fuentes. (Observar y plantear preguntas)</p> <p>OA4. Crear, seleccionar, ajustar modelos simples basados en análisis de evidencia, para predecir y explicar mecanismos y fenómenos naturales</p>	<p>OA3. Diseñar proyectos de investigación para encontrar soluciones a problemas científicos de manera creativa y pertinente, trabajando con honestidad, responsabilidad y liderazgo en tareas colaborativas. (Planificar y conducir una investigación)</p>

	<p>científica planteando conclusiones e identificando conexiones entre variables y usando vocabulario disciplinar pertinente. (Procesar y analizar la evidencia).</p> <p>OA7. Analizar críticamente las implicancias sociales, éticas y ambientales de problemáticas que involucren a la ciencia (aborto, vacunas, contaminación, etc.) con honestidad, responsabilizándose por las implicancias que tiene sobre uno mismo y los otros. (Evaluar y comunicar)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La medición y el registro de evidencias usando herramientas tecnológicas o matemáticas. <p>(Planificar y conducir una investigación)</p> <p>OA4. Crear, seleccionar, ajustar modelos simples basados en análisis de evidencia, para predecir y explicar mecanismos y fenómenos naturales aprovechando las herramientas disponibles para aprender y resolver problemas. (Procesar y analizar la evidencia)</p> <p>OA5. Analizar los resultados de una investigación científica planteando conclusiones e identificando conexiones entre variables y usando vocabulario disciplinar pertinente. (Procesar y analizar la evidencia).</p> <p>OA6. Evaluar el proceso de investigación científica con el fin de perfeccionarla, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La validez y confiabilidad de los resultados. 	<p>aprovechando las herramientas disponibles para aprender y resolver problemas. (Procesar y analizar la evidencia)</p> <p>OA7. Analizar críticamente las implicancias sociales, éticas y ambientales de problemáticas que involucren a la ciencia (aborto, vacunas, contaminación, etc.) con honestidad, responsabilizándose por las implicancias que tiene sobre uno mismo y los otros. (Evaluar y comunicar)</p>	<p>OA5. Analizar los resultados de una investigación científica planteando conclusiones e identificando conexiones entre variables y usando vocabulario disciplinar pertinente. (Procesar y analizar la evidencia)</p> <p>OA8. Evaluar procesos, resultados y conclusiones con apoyo de herramientas digitales y otros soportes pertinentes. (Evaluar y comunicar)</p>
--	--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • La replicabilidad de los procedimientos. • Las posibles aplicaciones tecnológicas. <p>(Evaluar y comunicar)</p>		
Conocimientos esenciales	<ul style="list-style-type: none"> • Relación entre salud y enfermedad. Sistema inmune, alergias y enfermedades autoinmunes. • Medidas de prevención, como el uso de vacunas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Enlace Químico y reactividad en sustancias químicas. • Plaguicidas, insecticidas y sustancias químicas de uso común. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sostenibilidad de recursos naturales y consumo responsable. • Eficiencia energética y medidas para el buen uso de la electricidad. • Cambio climático, efecto invernadero y sus implicancias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proyectos tecnológicos que permitan resolver problemas relacionados con las Ciencias en diversos ámbitos de la vida. • Desarrollo astronómico en Chile y el mundo. • Radiación y su efecto en el ser humano y el entorno.
Tiempo estimado	6 semanas (24 horas)	6 semanas (24 horas)	6 semanas (24 horas)	6 semanas (24 horas)

Módulos electivos

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

Módulo obligatorio 1

Visión panorámica

<p>Gran Idea</p> <p>La vida es el resultado de interacciones que se producen a nivel molecular y celular en todos los organismos</p>
<p style="text-align: center;">Objetivos de Aprendizaje</p> <p>OA1. Formular preguntas y/o problemas, a partir de la observación y el conocimiento científico que puedan ser resueltos mediante una investigación científica. (Observar y plantear preguntas).</p> <p>OA5. Analizar los resultados de una investigación científica planteando conclusiones e identificando conexiones entre variables y usando vocabulario disciplinar pertinente. (Procesar y analizar la evidencia).</p> <p>OA7. Analizar críticamente las implicancias sociales, éticas y ambientales de problemáticas que involucren a la ciencia (aborto, vacunas, contaminación, etc.) con honestidad, responsabilizándose por las implicancias que tiene sobre uno mismo y los otros. (Evaluar y comunicar).</p>
<p style="text-align: center;">Conocimientos esenciales</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Relación entre salud y enfermedad. Sistema inmune, alergias y enfermedades autoinmunes. Medidas de prevención, como el uso de vacunas.
<p style="text-align: center;">Tiempo estimado</p> <p style="text-align: center;">6 semanas (24 horas)</p>

Propósito Módulo obligatorio 1:

En el módulo 1 de la asignatura de Ciencias Naturales del Nivel 2 de Educación Media, se espera que los estudiantes comprendan que ***La vida es el resultado de interacciones que se producen a nivel molecular y celular en todos los organismos.*** Para guiar esta comprensión, las actividades se enseñarán de modo que el estudiante logre responder la siguiente pregunta: ¿de qué manera el desarrollo de investigaciones nos permite determinar cómo nuestro organismo se protege de la acción de los agentes patógenos?

Los Objetivos de Aprendizaje del módulo 1 desarrollan las habilidades que permiten comprender la relación que se establece entre salud y enfermedad y los mecanismos generales que utiliza el organismo para defenderse de agentes patógenos del ambiente, permitiendo a los estudiantes identificar y explicar el rol de cada una de las estructuras involucradas en este sistema orgánico, así como también distinguir ciertas alteraciones en el funcionamiento del sistema inmune en el organismo, como lo son las alergias y la autoinmunidad. Esto les permitirá avanzar progresivamente en el desarrollo de un pensamiento analítico acerca de la importancia de las medidas de prevención para evitar el contagio de las enfermedades, evaluando las implicancias éticas, sociales y ambientales, principalmente del uso de vacunas en la población humana.

Los Objetivos de Aprendizaje del módulo 1 desarrollan las actitudes del siglo XXI del ámbito de las Maneras de pensar, las Maneras de trabajar y las Maneras de vivir en el mundo, promoviendo una actitud de autonomía, flexibilidad y proactividad en los estudiantes, relevando un método de trabajo y una inquietud e interés por aprender y comprender el funcionamiento de su propio organismo en la defensa contra las enfermedades y en ciertas alteraciones presentes en el sistema inmune. Asimismo, promueve en los estudiantes actitudes de responsabilidad por las propias acciones y decisiones con conciencia de las implicancias que éstas tienen sobre su vida y la de los demás.

Ruta de aprendizaje del módulo obligatorio 1:

¿De qué manera el desarrollo de investigaciones nos permite determinar cómo mi organismo se protege de la acción de los agentes patógenos?

Actividad de Desempeño 1: Observan y formulan preguntas acerca de los conceptos de salud y enfermedad y su relación con el sistema inmune.

Actividad de Desempeño 2: Analizan, por medio de investigaciones, el rol del sistema inmune en el organismo en la defensa contra las enfermedades.



Actividad de Desempeño 3: Analizan, por medio de investigaciones, alteraciones del sistema inmune, como las alergias y las enfermedades autoinmunes.

Actividad de Desempeño 4: Investigan las medidas de prevención que existen para evitar la aparición de enfermedades, analizando las implicancias éticas, sociales y ambientales del uso de vacunas en la población.

Actividad de desempeño 1

Propósito de la actividad:

Esta actividad busca que los estudiantes observen y formulen preguntas acerca de los conceptos de salud y enfermedad y su relación con el sistema inmune.

Objetivos de Aprendizaje:

OA1. Formular preguntas y/o problemas, a partir de la observación y el conocimiento científico que puedan ser resueltos mediante una investigación científica. (Observar y plantear preguntas).

Conocimiento esencial:

Relación entre salud y enfermedad.

Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

Desarrollo de la actividad:

Situación experiencial

Para iniciar la actividad, solicite a los estudiantes que, en parejas, elaboren un collage que responda a las siguientes interrogantes:

¿Podemos estar menos saludables a pesar de no estar enfermos?

¿Somos responsables de la salud de otros?

A continuación, los estudiantes pueden compartir sus respuestas creando una definición colectiva sobre salud y enfermedad, la cual responda a sus interrogantes.

En esta parte de la actividad, es clave darles tiempo para la expresión y el diálogo, para que luego expongan y compartan las ideas o respuestas en un plenario. Es relevante, que el docente medie en todo momento para que los estudiantes formulen sus propias preguntas, planteen sus ideas y respuestas, en un ambiente de respeto, confianza y libertad intelectual.

Práctica guiada

El docente invita a los estudiantes a ver y reflexionar en torno a un video sobre salud y enfermedad, como el que se sugiere a continuación, disponible en el siguiente link:

<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.youtube.com/watch?v=8Lawnkm5vTU>

Luego, se sugiere que los estudiantes lean y analicen un texto como el siguiente relacionado con el tema de Salud.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la salud se define como “un estado de completo bienestar físico, mental y social y no sólo ausencia de enfermedad o incapacidad”. El aspecto biológico-genético tradicional es sólo una dimensión de la salud; hay factores como geografía, clima, trabajo, ingreso, alimentación, educación, vivienda, valores éticos junto con el desarrollo pleno de las capacidades y potencialidades de cada individuo, en sus aspectos físicos, fisiológicos, psicológicos, sociales, entre otros, que en conjunto dan la condición de bienestar (o felicidad) que, al fin de cuentas, es lo que debemos llamar salud. La definición de lo que es salud y enfermedad no es sólo una cuestión científica, sino también social y política. La salud no puede separarse de una serie de elementos ambientales, como aire, agua, hacinamiento urbano, productos químicos, vectores de enfermedades, disponibilidad de áreas verdes y otros, ni tampoco de las vicisitudes sociales. La creación de un ambiente adecuado o favorable para la salud depende de todos.

(Modificado de: Rev Perú Med Exp Salud Pública. 2008; 25(4): 403-9.)

A continuación, los estudiantes pueden formular preguntas apoyados en la información presentada en el video y en el documento. Para orientar el proceso de formulación de preguntas sobre el tema de Salud, el docente puede plantear a los estudiantes la siguiente secuencia interrogativa:

- ¿Cuál es el tema seleccionado para plantear preguntas?
- ¿Qué tipo de preguntas puedo realizar para responder al desafío?
- ¿Qué espero encontrar con esta pregunta?
- ¿Por qué esta pregunta se podría responder a partir de una investigación científica?

Para que los estudiantes formulen sus propias preguntas, es fundamental fomentar un ambiente de respeto y confianza. Estas prácticas son claves, también, para promover el desarrollo de la actitud de apertura y flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias. Para esto, es fundamental que los estudiantes tengan tiempo suficiente para reflexionar, imaginar y crear.

A continuación, los estudiantes pueden organizar sus preguntas en una tabla como la siguiente:

Preguntas sobre Salud		
Aspectos	Dimensiones	Factores
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Organizados en grupos temáticos (aspectos, dimensiones y factores), los estudiantes socializan e intercambian las preguntas formuladas.

Práctica independiente

Para ampliar y profundizar el tema de salud, el docente solicita a los estudiantes que lean y analicen un texto como el siguiente:

Conexión
interdisciplinar:
Lengua y Literatura
OA 1 Nivel 2 EM

Las personas de niveles socioeconómicos más bajos presentan mayores riesgos de enfermar y morir anticipadamente que las de niveles más altos. El estrés asociado a vivir en la pobreza es particularmente nocivo para ancianos, durante el embarazo y para los bebés y niños. Por ejemplo, en Chile, según estadísticas del año 2012, el 0,9% de los menores de 6 años de hogares del quintil de menores ingresos presentaron desnutrición y 8,6% obesidad y sobrepeso; en los de mayores ingresos, estos porcentajes fueron de 0,1% y 5,6%, respectivamente. Otro factor muy importante que afecta a la salud es una buena dieta; la falta de nutrientes y vitaminas y minerales o la falta de variedad de éstos, llevan a desnutrición y enfermedades carenciales; a la inversa, el excesivo consumo de alimentos se asocia al desarrollo de enfermedades cardiovasculares, diabetes, obesidad, cáncer y caries dentales. Más allá de las condiciones materiales, en la esfera afectivo-social el ser humano necesita ser valorado y apreciado desde muy temprano en la infancia; necesita sentirse útil, tener un trabajo que perciba como valorado por la sociedad, necesita sentirse parte de comunidades y tener redes de amistades. La ansiedad prolongada, inseguridad, baja autoestima baja, aislamiento social y la falta de control sobre el trabajo y la vida doméstica tienen efectos negativos sobre la salud. La exclusión de la vida social y el maltrato reiterado constituyen un riesgo psicosocial que se acumula a lo largo de la vida, aumentando las probabilidades de tener alteraciones de salud mental como depresión y ansiedad, de tener actitudes violentas, usar drogas, de tener enfermedades como hipertensión arterial y otras y, finalmente, tener una muerte prematura.

(Adaptado de: Ciencia y Enfermería XX (1): 61-74, 2014 y Pan American Health Organization (PAHO)
Perfiles de Salud por País)

Luego, de manera colaborativa, los estudiantes responden las siguientes preguntas, fundamentando por qué se debe incluir los factores socioeconómicos y psicológicos como parte de la salud:

- ¿Qué preguntas les surgen al leer el texto científico?
- ¿Qué factores afectan a la salud humana? Clasifíquelos.
- ¿De qué manera impactan dichos factores en la salud?
- ¿Qué entienden por riesgos psicosociales para la salud?
- El texto se refiere a lo que afecta negativamente a la salud, ¿qué sería considerado como factor protector de la salud?
- ¿Cómo podrían fundamentar que la salud es multidimensional, dinámica y dependiente de múltiples factores?
- ¿Cuáles podrían ser los factores positivos y negativos asociados a las diferentes dimensiones de la salud?

A partir de lo aprendido durante la actividad, el docente puede solicitar a los estudiantes que elaboren un mapa mental o conceptual, que incluya los conceptos de salud y enfermedad, sus factores y dimensiones.

Para retroalimentar las actividades y el aprendizaje relacionado con los conceptos de salud y enfermedad, sus factores y dimensiones, se sugiere utilizar la lista de chequeo con los siguientes criterios:

ESTUDIANTE A SU ARCADEO

LISTA DE CHEQUEO

DURANTE O LUEGO DE LA ACTIVIDAD

Mueve el ticket a la casilla que corresponda

Criterio	Logrado	Todavía puedo mejorar
Criterio 1: Conceptos de salud y enfermedad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Criterio 2: Relación entre salud y enfermedad	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Criterio 3: Factores que afectan a la salud	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Criterio 4: Dimensiones de la salud	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(Fuente:

https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.curriculumnacional.cl/portal/Documentos-Curriculares/Evaluacion/#recuadros_articulo_8495_2)

Integración

Para integrar los aprendizajes, los estudiantes relacionan los conceptos de salud y enfermedad, respondiendo las siguientes preguntas:

- ¿Cómo influyen en la salud de los demás?
- ¿A qué nos deberíamos comprometer para mejorar mi estado de salud y el de la gente de mi territorio?
- ¿Cuál es la diferencia entre estar sanos y estar libre de enfermedades?

Evaluación formativa:

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

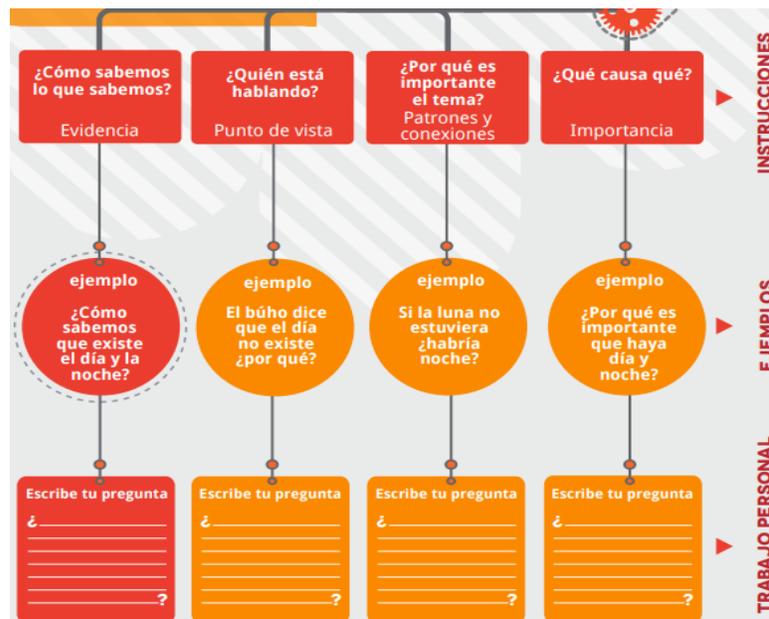
Criterio	Inicial	Intermedio	Avanzado
Conceptos de salud y enfermedad.	Identifica, con errores, solamente un concepto.	Identifica, con algunas imprecisiones, ambos conceptos.	Identifica, de manera clara, ambos conceptos.
Preguntas acerca de los conceptos de salud y enfermedad.	Formula preguntas dicotómicas, o bien, preguntas generales sobre los conceptos de salud y enfermedad, que pueden ser resueltas con una búsqueda simple en algún medio.	Formula preguntas claras y congruentes sobre los conceptos de salud y enfermedad, pero no pueden responderse por medio de una investigación científica.	Formula preguntas congruentes sobre los conceptos de salud y enfermedad de manera clara y precisa que podrían responderse a partir de una investigación científica.

Orientaciones al docente:

Para unificar conceptos disciplinares: se sugiere que el desarrollo de la habilidad “formular preguntas” se oriente a partir de la siguiente secuencia procedimental:

1. Identifican el tema central sobre el que plantearán la/s pregunta/s.
2. Aclaran dudas sobre el contenido científico en estudio o sobre cómo se formulan las preguntas.
3. Formulan un conjunto de preguntas relacionadas con el tema en estudio.
4. Seleccionan las preguntas que puedan ser resueltas por medio de una investigación científica escolar.

Es imprescindible mediar para que los estudiantes no elaboren preguntas que se puedan responder con un “sí” o con un “no”, o bien, que no puedan responderse a partir de una búsqueda simple en Google. Para esto, podría ser de utilidad ejemplificar cómo se plantean preguntas de distinta naturaleza (evidencias, puntos de vista, patrones y conexiones, e importancia), como se muestra a continuación:



(Adaptado de: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.educarchile.cl/crea-tu-propia-maquina-de-hacer-preguntas>)

Además de ejemplificar algunos tipos de preguntas, se sugiere que los estudiantes sigan la siguiente estrategia interrogativa:

- ¿Sé plantear preguntas que sean claras y precisas? ¿En qué me baso para decir esto?
- ¿Cuál es el tema que elegí o me designaron para plantear preguntas? ¿Qué dudas me surgen al respecto?
- ¿Qué tipo de pregunta puedo realizar para responder al desafío?
- ¿Qué espero encontrar con esta pregunta?
- ¿Por qué esta pregunta se podría responder a partir de una investigación científica?

Para que los estudiantes formulen sus propias preguntas es fundamental fomentar un ambiente de respeto, confianza y libertad intelectual. Estas prácticas son claves, también, para promover el desarrollo de la actitud de apertura y flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias. Para esto, es fundamental que los estudiantes tengan tiempo suficiente para reflexionar, imaginar y crear.

Es relevante, asimismo, que el docente recuerde a los estudiantes que **las preguntas son uno de los componentes esenciales en los procesos de construcción de conocimientos en general, y de las ciencias en particular.**

Por otro lado, para la enseñanza del **concepto de salud**, el docente puede guiar la discusión para que capten que se tiende a simplificar dicho concepto y no a mirar al ser humano en su complejidad. A menudo, lo biológico básico es lo que prima en nuestra mirada. El concepto de salud nos permite reconocer que hay un conjunto muy amplio de factores que influyen en ella, que no se consideran tradicionalmente; entre ellos, los aspectos psicosociales, geográficos, políticos y ambientales.

En cuanto a la gran idea respecto del aspecto dinámico, la definición clásica de la OMS señala que la salud es un **“estado”**; sin embargo, enfoques actuales la entienden como un proceso continuo de restablecimiento del equilibrio; por lo tanto, no es estática.

Considere la definición de **factor de riesgo** como “cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión” y la de **factor de protección** como “aquellos que aumentan la probabilidad de que una persona desarrolle algunas conductas que favorecen un desarrollo saludable”. Debido a antecedentes personales de los jóvenes, es delicado referirse a algunos factores que afecten negativamente la salud (o de riesgo); por ende, se sugiere orientar la discusión y la actividad hacia factores que la afecten positivamente (o protectores). En conjunto, los factores que mencionen los estudiantes deben referirse a aspectos biológico-genéticos clásicos y a los sociales, psíquicos y ambientales; por ejemplo: presencia de agentes patógenos, condiciones de higiene, condiciones de hacinamiento y ventilación, conductas sexuales, medidas de prevención, educación y conocimiento de riesgos, trato entre las personas (violencia, mal trato, bullying versus amabilidad, compañerismo, trabajo en equipo), exposición a pantallas por tiempos prolongados, tiempo y espacios de recreación, áreas verdes, falta o existencia de señales del tránsito, respeto o no a las señales del tránsito, juegos violentos o conscientes, actitudes osadas o precavidas, entre otras.

Para la elaboración del **mapa mental**, es necesario considerar que es una representación física de la imagen que la persona se forma acerca del significado de un conocimiento. Una misma información puede ser representada de muchas maneras, ya que refleja la organización cognitiva individual o grupal dependiendo de la forma en que los conceptos o conocimientos fueron captados. Es una estrategia que permite desarrollar también la creatividad. El mapa mental consiste en una representación en forma de diagrama que organiza una idea o concepto central rodeado por ramas conectadas a otras ideas o tópicos asociados. Y cada uno de ellos, a su vez, se considera como central de otras ramas. Para realizarlo, se requiere uso de vocabulario preciso (técnico o científico), colores, imágenes, eventualmente software de ser posible. Considere que el diseño y construcción de un mapa mental con el apoyo de la tecnología, son oportunidades para que los estudiantes valoren a las TIC como herramientas para comunicar sus ideas. Dado lo anterior, se sugiere que, en caso de existir los medios materiales, prefiera el uso de plataformas digitales para la elaboración del mapa. En dicho caso,

considere que los estudiantes podrían requerir la orientación del docente en la búsqueda y selección plataformas digitales (Power Point, Canva, Prezi, etc.).

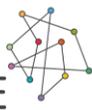
Para usar este recurso como evaluación formativa durante esta actividad, se sugiere establecer criterios de construcción y posterior evaluación, por ejemplo:

- Conceptos clave
- Jerarquía de conceptos e ideas
- Uso de ejemplos
- Interrelaciones

Actitudes: para apoyar el desarrollo de la actitud de trabajo colaborativo se sugiere considerar la diversidad entre pares, lo cual fomenta entre los estudiantes, nuevas formas de aprendizaje y de evaluación a sí mismo y hacia los demás, lo cual conlleva a la valoración y aceptación de las diferencias, desarrollando un trabajo proactivo y permitiendo una toma de decisiones de una forma óptima en diversos proyectos grupales. Asimismo, es importante generar un ambiente de trabajo adecuado en la sala de clases, monitoreando los tiempos de trabajo autónomo, de discusión y de retroalimentación que favorezcan la proactividad.

Orientaciones para organizar e implementar mapas mentales: se sugiere la utilización de la siguiente rúbrica para retroalimentar la elaboración de mapas mentales o conceptuales en clases de Ciencias, con los siguientes criterios:

Criterios	Insuficiente (1)	Suficiente (2)	Bien (3)	Muy bueno (4)	Ponderación
Estructura	<ul style="list-style-type: none"> • Completamente desorganizado. • No se puede interpretar. 	<ul style="list-style-type: none"> • No equilibrado, desorden evidente. • Se requiere ayuda para interpretarlo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere pequeños ajustes para el equilibrio. • Requiere leerse nuevamente para interpretarlo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Equilibrada. • Se interpreta fácilmente. 	15%
Concepto principal	<ul style="list-style-type: none"> • No presenta. • Si está, no corresponde al tema en estudio. 	<ul style="list-style-type: none"> • No adecuado, se requieren explicaciones adicionales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Adecuado, pero requiere algunas precisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Adecuado y pertinente. 	20%
Conceptos	<ul style="list-style-type: none"> • Falta la mayoría de los conceptos importantes que explican el tema en estudio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Faltan algunos conceptos importantes que explican el tema en estudio. • Se repite uno o más conceptos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Está la mayoría de los que explican el tema en estudio. • No se repiten. 	<ul style="list-style-type: none"> • Están todos los que explican el tema en estudio. • No se repiten. 	25%



<p>Conectores</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No relacionan los conceptos. • No son adecuados para conectar los conceptos. • No se puede leer o resulta muy difícil hacerlo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se requiere ayuda para entender cómo relacionan los conceptos. • Pocos son adecuados para conectar conceptos. • Se requiere ayuda para leerlo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionan los conceptos, pero se requiere precisiones. • Algunos no son adecuados, pero no desvirtúan el tema. • La lectura no es fluida, pero se puede realizar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionan correctamente los conceptos. • Son precisos y concisos. • Permiten una lectura fluida. 	<p>15%</p>
<p>Jerarquía</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los conceptos no están jerarquizados. • No se observan niveles de jerarquización o están mal jerarquizados. • No hay un nivel con ejemplos. • No hay ramificaciones, es lineal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Algunos conceptos están jerarquizados. • Hay niveles de jerarquización, pero se requiere al menos uno más. • Hay un nivel con ejemplos, pero faltan algunos. • Hay pocas ramificaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los conceptos están bien jerarquizados, pero en algunos se requiere una explicación. • Están los niveles de jerarquización, pero se requiere alguna precisión. • Incluyen un nivel con ejemplos, pero falta uno más. • Requiere alguna ramificación adicional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los conceptos están bien jerarquizados. • Están los niveles de jerarquización necesarios. • Se incluye un nivel con ejemplos para los conceptos. • Están las ramificaciones necesarias. 	<p>25%</p>

Recursos y sitios web:

Concepto de salud y enfermedad

- Video: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=8Lawnkm5vTU>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://sintesis.med.uchile.cl/index.php/profesionales/informacion-para-profesionales/medicina/condiciones-clinicas2/otorrinolaringologia/745-7-01-3-001>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.fesemi.org/informacion-pacientes/hemeroteca-salud/enfermedades/salud-y-enfermedad-que-son>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://ifdcsanluis-slu.infed.edu.ar/sitio/material-de-estudio-del-ano-2013/upload/Concepto%20de%20Salud%20y%20Enfermedad.pdf>

Artículo sobre concepto de salud y ambiente

- Rengifo Cuéllar, H. Conceptualización de la teoría ambiental: Teoría y práctica. Parte I. Rev Perú Med Exp Salud Pública. 2008; 25(4): 403-9

Artículo sobre estilos de vida y salud

- Gutiérrez, D., García I., Gutiérrez, M., Gilchrist, R., Torres, M.C. y Montecino A. Determinantes sociales de salud y estilos de vida en población adulta de Concepción, Chile. Ciencia y enfermería XX (1): 61-74, 2014

Anexos:

Para complementar los conceptos de salud y enfermedad, se sugiere revisar otros videos disponibles en:

- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=lb6PHOfY39w>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=F-bqDImleNU>

Actividad de desempeño 2

Propósito de la actividad:

Esta actividad busca que los estudiantes analicen, por medio de investigaciones, el rol del sistema inmune en el organismo en la defensa contra las enfermedades.

Objetivos de Aprendizaje:

OA5. Analizar los resultados de una investigación científica planteando conclusiones e identificando conexiones entre variables y usando vocabulario disciplinar pertinente. **(Procesar y analizar la evidencia)**

Conocimiento esencial:

Características del sistema inmune.

Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

Desarrollo de la actividad:

Situación experiencial

Para iniciar la actividad, el docente puede mostrar a los estudiantes algunas imágenes como las que se sugieren a continuación, relacionadas con el funcionamiento del sistema inmune en el organismo y guíe a los estudiantes a responder las siguientes preguntas:



(Fuente: Elaborado por Equipo Ciencias UCE)

- ¿Qué observan en las imágenes?
- ¿Qué preguntas les surgen al observar las imágenes?
- En nuestra vida diaria, ¿para qué nos sirve el sistema inmune?
- ¿Qué componentes del sistema inmune conocen?
- En este mismo momento, ¿está funcionando tu sistema inmune?, ¿de qué manera lo hace?
- ¿Qué relación pueden establecer entre el funcionamiento del sistema inmune y la sobrevivencia del individuo?

Práctica guiada

Se sugiere comenzar planteando el concepto **PATÓGENO** para que los estudiantes comuniquen sus ideas, conceptos o conocimientos previos. Es importante, que el docente guíe a los estudiantes para que ellos puedan identificar y distinguir los diferentes agentes patógenos que existen en la naturaleza, señalando sus diferencias y semejanzas.

A continuación, el docente organiza a los estudiantes en grupos y les asigna la tarea de realizar una investigación documental sobre los sistemas de defensa en el ser humano ante la acción de los patógenos (inmunidad innata y adaptativa).

Conexión
interdisciplinar:
Lengua y Literatura
OA 5 Nivel 2 EM

Para iniciar la investigación, el docente guía a sus estudiantes con preguntas como:

- ¿Qué buscan responder con esta investigación? ¿Cuál es el 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?

Los estudiantes presentan sus resultados y, a partir de la información, completan una tabla como la que se sugiere a continuación:

	Inmunidad Innata	Inmunidad Específica
Función en el organismo		
Características generales		
Tipo de acción		
Componentes celulares		
Especificidad		
Memoria inmunológica		

En plenario y a partir de la evidencia recogida, los estudiantes reflexionan sobre la importancia del sistema inmune frente a la defensa contra las enfermedades. Para finalizar, se sugiere que los estudiantes elaboren, por ejemplo, un comic con cada uno de los aspectos del sistema inmune investigados durante el desarrollo de la actividad.

Para retroalimentar las actividades y el aprendizaje relacionado con la estructura y funcionamiento del sistema inmune, se sugiere utilizar las señales de aprendizaje con los siguientes criterios:

SEÑALES DE APRENDIZAJE

DOCENTE A ESTUDIANTE

DURANTE O LUEGO DE LA ACTIVIDAD

Copia y pega el círculo del color que corresponda a cada criterio

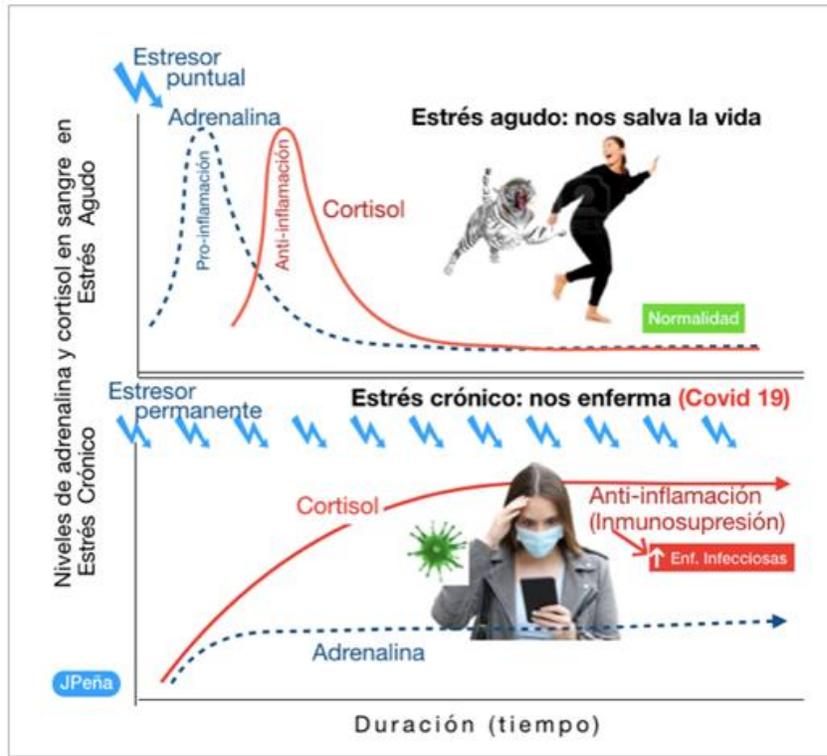
Criterios de evaluación:

- Identifican las características de los principales patógenos.
- Explican la función del sistema inmune en el organismo.
- Identifican los tipos de inmunidad que se activan en el organismo.
- Caracterizan la inmunidad innata y adaptativa.

(Fuente: https://www.curriculumnacional.cl/portal/Documentos-Curriculares/Evaluacion/#recuadros_articulo_8495_2)

Práctica independiente

Los estudiantes analizan el siguiente gráfico sobre el estrés y el sistema inmune y, guiados por el docente, responden algunas de las siguientes preguntas, utilizando vocabulario científico basado en evidencias.

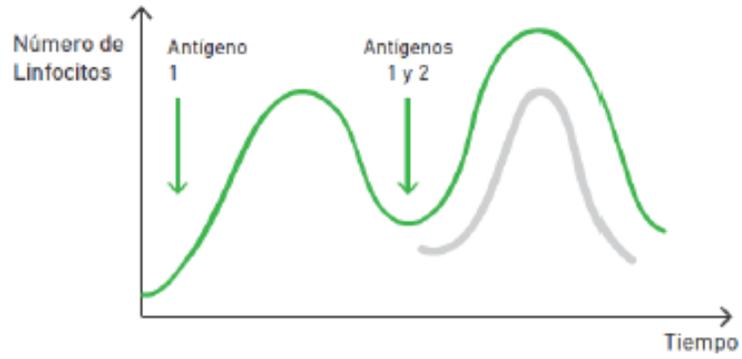


(Fuente: <https://inmunosalud.net/index.php/coronavirus/196-covi-19-estres-y-sistem-inmune-2>)

- ¿Qué preguntas surgen al analizar el gráfico?
- ¿Qué relación pueden establecer entre estrés y sistema inmune?
- ¿Cuáles son las variables de los gráficos presentados?
- ¿Qué preguntas investigables se pueden levantar a partir del análisis de los dos gráficos?
- ¿Cómo varían los niveles de adrenalina y cortisol para cada estrés analizados en los gráficos?
- ¿Cómo se pueden relacionar las variaciones de los niveles de adrenalina y cortisol con el sistema inmune?
- ¿Qué relación pueden establecer entre COVID-19, estrés y sistema inmune?
- ¿Qué conclusiones pueden extraer de la información presentada?
- ¿Qué emociones o sensaciones les genera pensar y hablar sobre estos temas?

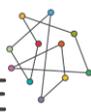
Integración

Para integrar los aprendizajes, los estudiantes analizan el siguiente gráfico, que representa los resultados de un experimento donde a un ratón se le inyectan dos antígenos en momentos diferentes, observándose la respuesta inmune. Guíelos para responder las siguientes preguntas:



(Fuente: Programa de Estudios, Biología, 4° medio, MC)

- ¿Cuáles son las variables de este experimento?
- ¿Qué relación pueden establecer entre las variables del gráfico?
- ¿Cómo explican la respuesta inmune en este experimento?
- ¿Cómo interpretan la segunda curva más alta para el antígeno 1?
- ¿Qué conclusiones pueden obtener de estos resultados experimentales?



Evaluación formativa:

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

Criterio	Inicial	Intermedio	Avanzado
Estructuras que componen al sistema inmune.	Identifica solamente una de las estructuras que conforman al sistema inmune.	Identifica algunas de las estructuras que conforman al sistema inmune.	Identifica todas las estructuras que conforman al sistema inmune.
Importancia del sistema inmune en el organismo.	Describe, de manera insuficiente, la importancia del sistema inmune en el organismo.	Describe, con algunas imprecisiones, la importancia del sistema inmune en el organismo.	Describe, de manera clara y precisa, la importancia del sistema inmune en el organismo.
Variables dependiente e independiente.	Identifica solamente una de las variables involucradas en el gráfico.	Identifica, con algunas imprecisiones, las dos variables involucradas en el gráfico.	Identifica, de manera clara y precisa, las dos variables involucradas en el gráfico.
Conclusiones.	Plantea conclusiones relacionadas al rol del sistema inmune en el organismo, en forma fragmentada e incompleta, refiriéndose a la hipótesis. No responde correctamente a la pregunta de investigación.	Plantea conclusiones relacionadas al rol del sistema inmune en el organismo, de manera coherente, clara y precisa, explicando, validando o no, la hipótesis. Responde correctamente a la pregunta de investigación, con leves imprecisiones.	Plantea conclusiones relacionadas al rol del sistema inmune en el organismo, de manera coherente, clara y precisa, explicando, validando o no, la hipótesis. Responde correctamente la pregunta de investigación, generando, incluso nuevas preguntas a partir de la conclusión.

Orientaciones al docente:

Para unificar conceptos disciplinares: para desarrollar la habilidad de analizar y procesar evidencias relacionadas con la importancia del sistema inmune en el organismo, se sugiere comenzar con lo que ya saben los estudiantes, es decir, con los conceptos de salud y enfermedad y la relación que se establece entre ellos, desarrollados en las actividades al inicio del módulo. No es necesario que los estudiantes se aprendan estos nombres de memoria, es importante que puedan aplicar este conocimiento a través de la utilización de gráficos o investigaciones científicas, para que puedan reconocer las conexiones entre las variables, identificando tendencias y patrones y usando vocabulario científico para explicar los mecanismos de acción que presenta el sistema inmune ante la defensa de los agentes patógenos del ambiente.

Actitudes: para apoyar el desarrollo de la actitud metacognitiva, es fundamental entregar a los estudiantes tiempo suficiente para que reflexionen en relación con su propio proceso de aprendizaje, identificando sus fortalezas y debilidades, en un ambiente de respeto y confianza, que favorezcan a la metacognición.

Orientaciones para organizar e implementar un comic en Ciencias: se sugieren las siguientes consideraciones para implementar la elaboración de comics en clases de Ciencias:

- Tiene una gran representación visual del conocimiento.
 - Muestra lo esencial del contenido.
 - La secuenciación promueve la comprensión del contenido.
 - Desarrolla la idea de diálogos o monólogos.
 - El uso de imágenes transmite significado al tema estudiado.
 - Sirve como herramienta de valoración y evaluación.
- Para su elaboración, se relaciona con el desarrollo de habilidades de otras asignaturas, como artes visuales y lenguaje.

Recursos y sitios web:

Importancia del sistema inmune

- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://kidshealth.org/es/parents/immune.html>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.historyofvaccines.org/index.php/es/contenido/articulos/el-sistema-inmunológico-humano-y-las-enfermedades-infecciosas>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://es.khanacademy.org/science/high-school-biology/hs-human-body-systems/hs-the-immune-system/v/types-of-immune-responses-innate-and-adaptive-humoral-vs-cell-mediated>
- Video: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=Q0snM19uX98>
- Video: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.curriculumnacional.cl/docentes/Educacion-General/Ciencias-naturales/Ciencias-Naturales-7-basico/21024:Unidad-3-Biologia-Microorganismos-y-barreras-defensivas-del-cuerpo-humano> disponible en el sitio Aprendo en Línea

Componentes del sistema inmune

- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://es.khanacademy.org/science/high-school-biology/hshuman-body-systems/hs-the-immune-system/v/types-of-immuneresponses-innate-and-adaptive-humoral-vs-cell-mediated>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.msdmanuals.com/es-cl/professional/inmunolog%C3%ADa-y-trastornos-al%C3%A9rgicos/biolog%C3%ADa-del-sistema-inmunitario/componentes-celulares-del-sistema-inmunitario>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.merckmanuals.com/es-us/professional/inmunolog%C3%ADa-y-trastornos-al%C3%A9rgicos/biolog%C3%ADa-del-sistema-inmunitario/componentes-moleculares-del-sistema-inmunitario>

Actividad de desempeño 3

Propósito de la actividad:

Esta actividad busca que los estudiantes analicen, por medio de investigaciones, las alteraciones que presenta el sistema inmune, como las alergias y enfermedades autoinmunes.

Objetivos de Aprendizaje:

OA5. Analizar los resultados de una investigación científica planteando conclusiones e identificando conexiones entre variables y usando vocabulario disciplinar pertinente. **(Procesar y analizar la evidencia)**

Conocimiento esencial:

Alteraciones del sistema inmune: alergias y enfermedades autoinmunes.

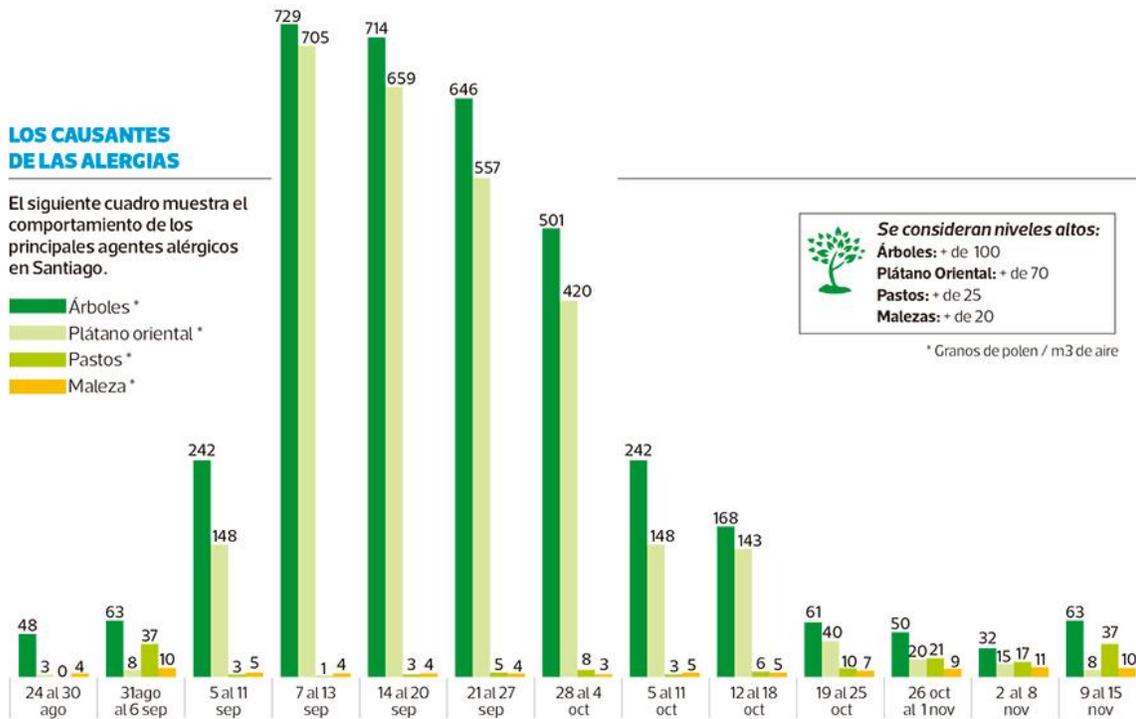
Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

LOS CAUSANTES DE LAS ALERGIAS

El siguiente cuadro muestra el comportamiento de los principales agentes alérgicos en Santiago.

■ Árboles *
■ Plátano oriental *
■ Pastos *
■ Maleza *



Se consideran niveles altos:
 Árboles: + de 100
 Plátano Oriental: + de 70
 Pastos: + de 25
 Malezas: + de 20

* Granos de polen / m³ de aire

(Fuente: <https://centrodelaalergico.cl/grafico/>)

- ¿Qué preguntas les surgen al observar el gráfico?
- ¿Cuáles son las variables de esta investigación?
- ¿Qué relación pueden establecer entre las variables del gráfico?
- ¿Qué son las alergias? Investiguen.
- ¿Cuáles son los principales agentes que causan las alergias en Santiago?
- ¿Cómo es la situación en tu localidad o territorio en relación a las alergias?
- ¿Cuáles son las manifestaciones más comunes de las alergias? Investiguen.
- ¿Qué conclusiones pueden extraer del gráfico?

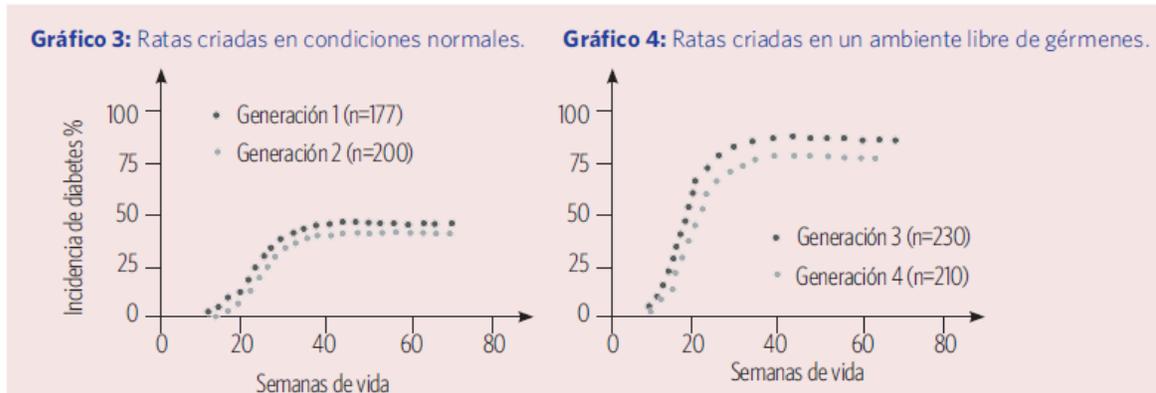
Para finalizar la actividad el docente puede realizar algunas preguntas como:

- ¿Cómo se sienten ahora?
- ¿Qué aprendieron?
- ¿Qué dudas persisten?

Práctica independiente

El docente solicita a los estudiantes que, de manera individual, analicen los siguientes gráficos relacionados con la crianza de ratas en condiciones normales y ratas criadas en un ambiente libre de gérmenes, para luego responder algunas de las siguientes preguntas, utilizando vocabulario científico basado en evidencias.

Se ha postulado que el contacto temprano del sistema inmune con microorganismos es un factor que previene la ocurrencia de enfermedades de origen inmunológico durante la vida. Al respecto, se efectuó un experimento con ratas diabéticas de la cepa NOD, que son animales que desarrollan tempranamente diabetes tipo I, enfermedad autoinmunitaria en la que se destruyen las células productoras de insulina del páncreas. Las ratas fueron criadas en dos modalidades, con y sin contacto con gérmenes.



(Fuente: Texto del Estudiante, Biología, III – IV medio)

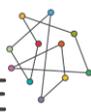
- ¿Cuál es el problema que se quiere investigar?
- ¿Cuáles son las variables de esta investigación?
- ¿Qué relación pueden establecer entre las variables estudiadas?
- ¿Qué hipótesis se puede plantear para explicar los resultados?
- ¿Qué grupo de ratas presentó una mayor incidencia de diabetes tipo I?
- ¿Qué otros estudios se podrían efectuar para comprobar tu hipótesis?
- ¿Cuál es la importancia de efectuar este tipo de estudios para la población?
- ¿Qué conclusiones pueden extraer de esta investigación?

Conexión interdisciplinar:
Responsabilidad personal y Social
OA 3 Nivel 1 y 2 EM

Integración

Para integrar los aprendizajes, los estudiantes podrían responder las siguientes preguntas:

- ¿Cómo reacciona mi organismo cuando entra en contacto con sustancias que le son ajenas?
- ¿De qué manera mi organismo reconoce lo propio de lo ajeno?
- ¿Cómo el sistema inmune interactúa con otros sistemas orgánicos para permitir el funcionamiento del organismo?



Evaluación formativa:

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

Criterio	Inicial	Intermedio	Avanzado
Alteraciones que se pueden presentar en el sistema inmune.	Identifica solamente una de las alteraciones que se pueden presentar en el sistema inmune.	Identifica algunas de las alteraciones que se pueden presentar en el sistema inmune.	Identifica todas las alteraciones que se pueden presentar en el sistema inmune.
Mecanismo de las alteraciones del sistema inmune en el ser humano.	Describe, de manera insuficiente, el mecanismo de las alteraciones del sistema inmune en el organismo del ser humano.	Describe, con algunas imprecisiones, el mecanismo de las alteraciones del sistema inmune en el organismo del ser humano.	Describe, de manera clara y precisa el mecanismo de las alteraciones del sistema inmune en el organismo del ser humano.
Variables dependiente e independiente.	Identifica solamente una de las variables involucradas en el gráfico.	Identifica, con algunas imprecisiones, las dos variables involucradas en el gráfico.	Identifica, de manera clara y precisa, las dos variables involucradas en el gráfico.
Conclusiones.	Plantea conclusiones relacionadas a las alteraciones del sistema inmune en el organismo, en forma fragmentada e incompleta, refiriéndose a la hipótesis. No responde correctamente a la pregunta de investigación.	Plantea conclusiones relacionadas a las alteraciones del sistema inmune en el organismo, de manera coherente, clara y precisa, explicando, validando o no, la hipótesis. Responde correctamente a la pregunta de investigación, con leves imprecisiones.	Plantea conclusiones relacionadas a las alteraciones del sistema inmune en el organismo, de manera coherente, clara y precisa, explicando, validando o no, la hipótesis. Responde correctamente la pregunta de investigación, generando, incluso nuevas preguntas a partir de la conclusión.

Orientaciones al docente:

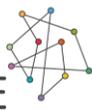
Propuesta de nivelación: Antes de comenzar el estudio del sistema inmune se recomienda evaluar formativamente aprendizajes previos sobre la célula, trabajados en niveles anteriores (Nivel 3 EB). Para ello, puede utilizar diversas herramientas como mapas conceptuales, mapas mentales, KPSI y/o discusiones guiadas, entre otras.

Para unificar conceptos disciplinares: para desarrollar la habilidad de analizar y procesar evidencias relacionadas con las alteraciones del sistema inmune en el organismo, se sugiere comenzar con lo que ya saben los estudiantes, es decir, con la estructura y funcionamiento del sistema inmune, desarrollados en actividades anteriores. No es necesario que los estudiantes se aprendan estos nombres de memoria, es importante que puedan aplicar este conocimiento a través de la utilización de gráficos o investigaciones científicas, para que puedan reconocer las conexiones entre las variables, identificando tendencias y patrones y usando vocabulario científico para explicar las alteraciones del sistema inmune, ejemplificados por manifestaciones alérgicas y enfermedades autoinmunes presentes en el organismo del ser humano.

Actitudes: para apoyar el desarrollo de la actitud de trabajo colaborativo se sugiere considerar la diversidad entre pares, lo cual fomenta entre los estudiantes, nuevas formas de aprendizaje y de evaluación del propio trabajo como el de los demás. Esto conlleva la valoración y aceptación de las diferencias, desarrollando un trabajo proactivo y permitiendo una toma de decisiones de una forma óptima en diversos proyectos grupales. Asimismo, es importante generar un ambiente de trabajo adecuado en la sala de clases, monitoreando los tiempos de trabajo autónomo, de discusión y de retroalimentación que favorezcan la proactividad.

Orientaciones para organizar e implementar la elaboración de afiches e infografías en Ciencias: se sugiere la utilización de la siguiente rúbrica con criterios para retroalimentar la elaboración de afiches e infografías en clases de Ciencias:

Criterios	No logrado (1)	Por lograr (2)	Medianamente logrado (3)	Logrado (4)
Introducción	<ul style="list-style-type: none"> No están las secciones. Están mal redactadas, no se comprenden. No se utiliza lenguaje científico. 	<ul style="list-style-type: none"> Las secciones están incompletas. Se requiere ayuda para entenderlas. El lenguaje científico utilizado es deficitario. 	<ul style="list-style-type: none"> Están todas las secciones. Hay que releerlas para entenderlas bien. El lenguaje científico utilizado es básico. 	<ul style="list-style-type: none"> Están todas las secciones, ordenadas en forma lógica. Las secciones se entienden con claridad. El lenguaje científico utilizado es apropiado al nivel.
Metodología	<ul style="list-style-type: none"> No está el listado de materiales y recursos o está muy incompleto o erróneo. Están mal definidas las variables de trabajo. El diagrama experimental no está o no se entiende. La descripción del procedimiento no está o no se entiende. Las explicaciones del procesamiento de evidencias no están, no se entiende o está con errores. 	<ul style="list-style-type: none"> El listado de materiales y recursos está incompleto y/o contiene algunos elementos no utilizados. Se requiere precisión en la definición de las variables de trabajo. Se requiere ayuda para entender el diagrama. La descripción del procedimiento experimental requiere explicaciones adicionales. Las explicaciones del procesamiento de 	<ul style="list-style-type: none"> El listado de materiales y recursos está completo. Las variables de trabajo están definidas. El diagrama se entiende, pero tiene algunas imprecisiones. La descripción del procedimiento experimental es básica, pero se entiende. Las explicaciones del procesamiento de las evidencias requieren algunas precisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> El listado de materiales y recursos está completo y ordenado. Las variables de trabajo están bien definidas. El diagrama ilustra correctamente el montaje experimental. La descripción del procedimiento experimental permite reproducirlo sin ayuda. Las explicaciones sobre el procesamiento de las evidencias son claras y precisas.



		evidencias son incompletas.		
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> No hay presentación de datos y evidencias relevantes. El resumen de los resultados no está o no se entiende. 	<ul style="list-style-type: none"> Hay datos y evidencias relevantes que no se presentan en tablas, gráficos fotografías u otros medios. Se requiere ayuda para entender el resumen de resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> Se presentan los datos y evidencias destacadas, en tablas, gráficos fotografías u otros medios, pero algunos no se relacionan con el (los) objetivo(s) de trabajo. Hay que releer el resumen de resultados para comprenderlo. 	<ul style="list-style-type: none"> Se presentan los datos y evidencias relevantes en tablas, gráficos, fotografías u otros medios gráficos. El resumen de los resultados es claro y preciso.
Conclusiones	<ul style="list-style-type: none"> No están o no están basadas en evidencias de la investigación. No se utiliza lenguaje científico. 	<ul style="list-style-type: none"> Hay apreciaciones subjetivas no referidas al (a los) objetivo(s) de la investigación. El lenguaje científico utilizado es deficitario. 	<ul style="list-style-type: none"> Hay apreciaciones no basadas en evidencias de la investigación. Hay apreciaciones no referidas al (a los) objetivo(s) de la investigación. El lenguaje científico utilizado es básico. 	<ul style="list-style-type: none"> Están basadas en evidencias obtenidas en la investigación. Se refiere(n) al (a los) objetivo(s) de la investigación. Están expresadas en un lenguaje científico apropiado al nivel.
Referencias	<ul style="list-style-type: none"> No están. 	<ul style="list-style-type: none"> Referencias incompletas en su presentación. No conducen directamente a la información utilizada en la investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> Referencias correctamente presentadas, pero una o más que requiere más precisión. Una o más no conducen directamente a la información utilizada en la investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> Referencias completas y correctamente presentadas. Conducen directamente a la información utilizada en la investigación.

(Fuente: https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-34453_programa.pdf)



Recursos y sitios web:

Alergias

- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://medlineplus.gov/spanish/allergy.html>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.clinicaalemana.cl/centro-de-extension/material-educativo/las-alergias>
- https://www.curriculumnacional.cl/link/https://pacientes.seicap.es/es/-qué-es-la-alergia-_23832
- Video: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://m.youtube.com/watch?v=b6cjlrdRBSY>

Enfermedades autoinmunes

- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000816.htm>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.bbc.com/mundo/noticias-36906295>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.topdoctors.es/diccionario-medico/enfermedades-autoinmunes>
- Video: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://m.youtube.com/watch?v=b6cjlrdRBSY>

Actividad de desempeño 4

Propósito de la actividad:

Esta actividad busca que los estudiantes investiguen las medidas de prevención que existen para evitar la aparición de enfermedades, analizando las implicancias sociales, éticas y ambientales relacionadas con el uso de vacunas en la población.

Objetivos de Aprendizaje:

OA7. Analizar críticamente las implicancias sociales, éticas y ambientales de problemáticas que involucren a la ciencia (aborto, vacunas, contaminación, etc.) con honestidad, responsabilizándose por las implicancias que tiene sobre uno mismo y los otros. **(Evaluar y comunicar)**

Conocimiento esencial:

Medidas de prevención y uso de vacunas.

Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

Desarrollo de la actividad:

Situación experiencial

A modo de introducción, el docente puede mostrar a los estudiantes una imagen como la que se sugiere a continuación, relacionada con el lavado de manos y los guía a responder las siguientes preguntas:



(Fuente: <https://www.pinterest.es/pin/679269556291889914/>)

- ¿Qué preguntas les surgen al observar la imagen?
- ¿Cuál es la importancia del lavado de manos en la prevención de enfermedades?
- ¿Qué medidas de higiene practicas diariamente para evitar la transmisión de agentes infecciosos en el colegio, en casa y/o en el trabajo?
- ¿Qué relación pueden establecer entre las medidas de prevención contra las enfermedades y el sistema inmune?
- ¿Cómo se presenta este tema en tu comunidad?

Práctica guiada:

Para introducir el tema de las medidas de prevención para evitar enfermedades, el docente muestra a los estudiantes imágenes como las que se sugieren a continuación y los guía a responder las siguientes preguntas:



(Fuente: Elaborado por Equipo Ciencias UCE)

- ¿Qué preguntas les surgen al observar las imágenes?
- ¿Cuáles son las principales vías de transmisión que tienen los agentes infecciosos?
- ¿Qué importancia tienen las prácticas de higiene en el colegio, el hogar y el trabajo?
- ¿En qué medida es efectiva la vacunación como medida preventiva frente a infecciones y/o enfermedades a escala local y global? Argumenten.

Para ampliar y profundizar la importancia de las medidas de prevención contra las enfermedades, se sugiere que los estudiantes movilicen sus experiencias y respondan las siguientes preguntas contextualizadas a la enfermedad por coronavirus.

- Utilizando un ejemplo de infección o enfermedad de alto impacto para la humanidad, como el Covid-19, analicen las diversas medidas de prevención y mitigación en la población, a nivel local y global frente a la transmisión de agentes infecciosos, describiendo su efectividad.
- En relación con la vacunación contra el Covid-19, ¿Por qué es considerada una medida efectiva de prevención de infecciones y/o enfermedades a nivel local y global?
- ¿Qué implicancias éticas, económicas, ambientales y sociales tienen las medidas para prevenir y mitigar la transmisión de agentes infecciosos en la población en Chile y el mundo?

Para finalizar, se sugiere que los estudiantes diseñen un afiche o infografía sobre las medidas de prevención, con el propósito de informar a sus comunidades medidas de autocuidado y prevención frente al contagio de enfermedades.

Conexión
interdisciplinar:
**Responsabilidad
Personal y Social**
OA 3 Nivel 1 y 2 EM

Práctica independiente

Para abordar el rol de las vacunas en el organismo, el docente puede solicitar a los estudiantes que, de manera colaborativa, analicen la información y datos entregados por la siguiente infografía, para luego

responder algunas preguntas propuestas a continuación, utilizando vocabulario científico, basado en evidencias.

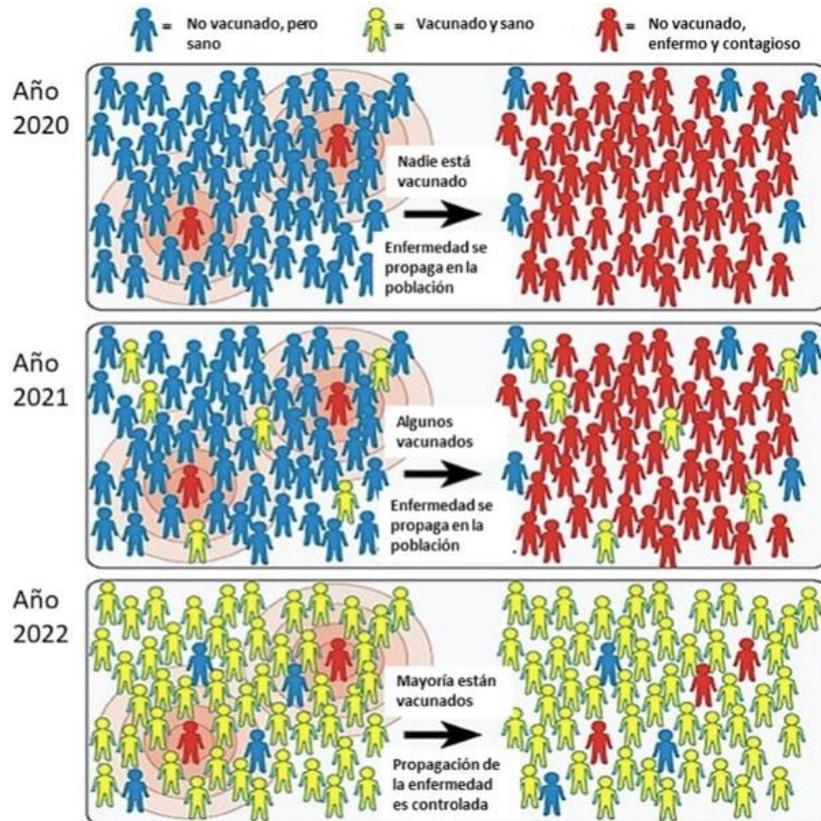
INMUNIDAD DE GRUPO:

La enfermedad se controla cuando la mayoría de la población está vacunada.

...

Escenarios probables según avance de la vacunación.

@murielrami



(Fuente: <https://www.latercera.com/que-pasa/noticia/10-preguntas-y-respuestas-para-entender-el-proceso-de-vacunacion-en-chile/7GDUQVOZ4RBZTDGZ4WAB4AJBGA/>)

- ¿Qué significa que las vacunas tengan un “efecto rebaño”? Expliquen.
- ¿Cuáles son las razones que presenta la población para no vacunarse?
- ¿Qué influencia tiene el movimiento antivacunas actualmente a nivel local y global?
- ¿Por qué son efectivas las vacunas en la prevención de infecciones y/o enfermedades a nivel local y global?
- ¿Qué implicancias éticas, económicas, ambientales y sociales puede tener el uso de vacunas?
- ¿Qué ideas, experiencias, emociones y preguntas les surgen frente al uso de vacunas?

Para retroalimentar los aprendizajes relacionados con las medidas de prevención y el uso de vacunas en el organismo, se sugiere utilizar las señales de aprendizaje con los siguientes criterios:

SEÑALES DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación:

- Explican la importancia de las medidas de prevención para evitar la aparición de enfermedades.
- Explican la importancia del uso de las vacunas contra las enfermedades.
- Explican el mecanismo de acción de las vacunas en el organismo.
- Evalúan implicancias éticas, sociales y ambientales del uso de vacunas.

DURANTE O LUEGO DE LA ACTIVIDAD

Copia y pega el círculo del color que corresponda a cada criterio

(Fuente: https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.curriculumnacional.cl/portal/Documentos-Curriculares/Evaluacion/#recuadros_articulo_8495_2)

Integración

Para integrar los aprendizajes, solicite a los estudiantes que respondan las siguientes preguntas:

- ¿por qué el uso de vacunas se ha extendido en el mundo como una política efectiva y segura de prevención de infecciones y enfermedades?
- ¿Cuáles son algunos de los mitos y realidades sobre las vacunas en la cultura popular?
- ¿Qué consecuencias podrían tener los usos de las vacunas en la calidad de vida de las personas y la sociedad?
- ¿Representan las vacunas uno de los mayores avances científicos y tecnológicos en la historia de la medicina?

Evaluación formativa:

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

Criterio	Inicial	Intermedio	Avanzado
Importancia de las medidas de prevención para evitar enfermedades.	Describe, de manera insuficiente, la importancia de las medidas de prevención para evitar las enfermedades.	Describe, con algunas imprecisiones, la importancia de las medidas de prevención para evitar las enfermedades.	Describe, de manera clara y precisa, la importancia de las medidas de prevención para evitar las enfermedades.
Implicancias éticas, sociales, económicas y ambientales que surgen de la importancia del uso de vacunas en la población.	Analiza solamente una implicancia que surge a partir de la importancia del uso de vacunas en la población.	Analiza dos o tres implicancias que surgen a partir de la importancia del uso de vacunas en la población.	Analiza cuatro o más implicancias que surgen a partir de la importancia del uso de vacunas en la población.

Orientaciones al docente:

Para unificar conceptos disciplinares: para desarrollar la habilidad de análisis crítico en relación a las medidas de prevención contra las enfermedades, es relevante que los estudiantes identifiquen y comprendan los conceptos de salud y enfermedad, la estructura y función del sistema inmune y sus alteraciones, como las alergias y enfermedades autoinmunes. Asimismo, es importante que apliquen dichos conceptos para profundizar en temas relacionados con la ciencia como las medidas de prevención que existen para evitar la aparición de enfermedades, específicamente, el uso de vacunas en la población a nivel local y global.

Se sugiere ampliar y contextualizar el conocimiento sobre las medidas de prevención contra las enfermedades, haciendo énfasis en las medidas adoptadas tanto a nivel local como global para combatir la enfermedad del coronavirus, evaluando las implicancias éticas, sociales y ambientales que ha generado esta pandemia.

En la práctica independiente, se sugiere que los estudiantes conozcan la importancia del uso de las vacunas para mejorar la salud de las personas a lo largo de la historia. Es por esto, que es importante comentar brevemente la evolución del origen de las vacunas desde sus inicios hasta los tiempos actuales. En este contexto, se recomienda reflexionar sobre los aportes de científicos y científicas al estudio de las vacunas. Por ejemplo, el trabajo de Isabel Morgan (1911-1996) con la vacuna contra la poliomielitis, o el de Chen Wei contra el ébola.

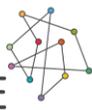
Actitudes: para apoyar el desarrollo de la actitud de la responsabilidad personal, se sugiere considerar, luego del trabajo colaborativo, una instancia para que los estudiantes tomen conciencia de sus propias acciones y de las consecuencias que éstas puedan tener, de tal forma de desarrollar una valoración, respeto y cuidado por la salud de ellos mismos y la de los demás, en particular, manifestada en las medidas de prevención y en el uso de vacunas contra el desarrollo de enfermedades.

Orientaciones para organizar e implementar la elaboración de afiches e infografías en Ciencias: se sugiere la utilización de la siguiente rúbrica para retroalimentar la elaboración de afiches e infografías en clases de Ciencias, con los siguientes criterios:

Criterios	No logrado (1)	Por lograr (2)	Medianamente logrado (3)	Logrado (4)
Introducción	<ul style="list-style-type: none"> No están las secciones. Están mal redactadas, no se comprenden. No se utiliza lenguaje científico. 	<ul style="list-style-type: none"> Las secciones están incompletas. Se requiere ayuda para entenderlas. El lenguaje científico utilizado es deficitario. 	<ul style="list-style-type: none"> Están todas las secciones. Hay que releerlas para entenderlas bien. El lenguaje científico utilizado es básico. 	<ul style="list-style-type: none"> Están todas las secciones, ordenadas en forma lógica. Las secciones se entienden con claridad. El lenguaje científico utilizado es apropiado al nivel.



<p>Metodología</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No está el listado de materiales y recursos o está muy incompleto o erróneo. • Están mal definidas las variables de trabajo. • El diagrama experimental no está o no se entiende. • La descripción del procedimiento no está o no se entiende. • Las explicaciones del procesamiento de evidencias no están, no se entiende o está con errores. 	<ul style="list-style-type: none"> • El listado de materiales y recursos está incompleto y/o contiene algunos elementos no utilizados. • Se requiere precisión en la definición de las variables de trabajo. • Se requiere ayuda para entender el diagrama. • La descripción del procedimiento experimental requiere explicaciones adicionales. • Las explicaciones del procesamiento de evidencias son incompletas. 	<ul style="list-style-type: none"> • El listado de materiales y recursos está completo. • Las variables de trabajo están definidas. • El diagrama se entiende, pero tiene algunas imprecisiones. • La descripción del procedimiento experimental es básica, pero se entiende. • Las explicaciones del procesamiento de las evidencias requieren algunas precisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • El listado de materiales y recursos está completo y ordenado. • Las variables de trabajo están bien definidas. • El diagrama ilustra correctamente el montaje experimental. • La descripción del procedimiento experimental permite reproducirlo sin ayuda. • Las explicaciones sobre el procesamiento de las evidencias son claras y precisas.
<p>Resultados</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No hay presentación de datos y evidencias relevantes. • El resumen de los resultados no está o no se entiende. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hay datos y evidencias relevantes que no se presentan en tablas, gráficos fotografías u otros medios. • Se requiere ayuda para entender el resumen de resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se presentan los datos y evidencias destacadas, en tablas, gráficos fotografías u otros medios, pero algunos no se relacionan con el (los) objetivo(s) de trabajo. • Hay que releer el resumen de resultados para comprenderlo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se presentan los datos y evidencias relevantes en tablas, gráficos, fotografías u otros medios gráficos. • El resumen de los resultados es claro y preciso.



<p>Conclusiones</p>	<ul style="list-style-type: none"> No están o no están basadas en evidencias de la investigación. No se utiliza lenguaje científico. 	<ul style="list-style-type: none"> Hay apreciaciones subjetivas no referidas al (a los) objetivo(s) de la investigación. El lenguaje científico utilizado es deficitario. 	<ul style="list-style-type: none"> Hay apreciaciones no basadas en evidencias de la investigación. Hay apreciaciones no referidas al (a los) objetivo(s) de la investigación. El lenguaje científico utilizado es básico. 	<ul style="list-style-type: none"> Están basadas en evidencias obtenidas en la investigación. Se refiere(n) al (a los) objetivo(s) de la investigación. Están expresadas en un lenguaje científico apropiado al nivel.
<p>Referencias</p>	<ul style="list-style-type: none"> No están. 	<ul style="list-style-type: none"> Referencias incompletas en su presentación. No conducen directamente a la información utilizada en la investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> Referencias correctamente presentadas, pero una o más que requiere más precisión. Una o más no conducen directamente a la información utilizada en la investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> Referencias completas y correctamente presentadas. Conducen directamente a la información utilizada en la investigación.

(Fuente: https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-34453_programa.pdf)

Recursos y sitios web:

Medidas de prevención

- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://medlineplus.gov/spanish/infectioncontrol.html>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/prevention.html>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.cosale.cl/cuales-son-las-medidas-basicas-para-prevenir-enfermedades-transmisibles/>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.hospitaldigital.gob.cl/tips-para-tu-salud/recomendaciones-para-prevenir-las-enfermedades-de-transmision-por-alimentos>
- PDF: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.uniondemutuas.es/wp-content/uploads/2019/04/Manual-prevencion-enfermedades-infectocontagiosas.pdf>

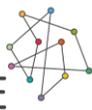


Vacunas

- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.ispch.cl/newsfarmacovacunas/01/images/03boletinvacunas.pdf>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.ispch.cl/anamed/farmacovigilancia/boletines/boletin-n1/boletin1html2/>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.minsal.cl/portal/url/item/abe1fad626929896e04001011e016c04.pdf>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.sanitas.es/sanitas/seguros/es/particulares/biblioteca-de-salud/prevencion-salud/importancia-vacunas/index.html>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-importancia-vacunas-salud-publica-hitos-S0716864020300407>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.clinicavespucio.cl/prevencion/inmunicacion-la-importancia-de-las-vacunas/>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.who.int/es/news-room/q-a-detail/vaccines-and-immunization-what-is-vaccination>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002024.htm>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.cdc.gov/spanish/inmunizacion/index.html>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.historyofvaccines.org/index.php/es/contenido/articulos/efectos-secundarios-y-reacciones-adversas-las-vacunas>

Vacunas y políticas públicas: ¿Existe realmente controversia?:

- <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.saludpublica.uchile.cl/noticias/127396/vacunas-y-politicas-publicas-existe-realmente-controversia>



Módulo obligatorio 2

Visión panorámica

<p>Gran idea</p> <p>Los enlaces permiten explicar las interacciones, propiedades y cambios de la materia</p>
<p style="text-align: center;">Objetivos de Aprendizaje</p> <p>OA3. Diseñar proyectos de investigación para encontrar soluciones a problemas científicos de manera creativa y pertinente, trabajando con honestidad, responsabilidad y liderazgo en tareas colaborativas. (Planificar y conducir una investigación)</p> <p>OA4. Crear, seleccionar, ajustar modelos simples basados en análisis de evidencia, para predecir y explicar mecanismos y fenómenos naturales aprovechando las herramientas disponibles para aprender y resolver problemas. (Procesar y analizar la evidencia)</p> <p>OA6. Evaluar el proceso de investigación científica con el fin de perfeccionarla, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La validez y confiabilidad de los resultados. • La replicabilidad de los procedimientos. • Las posibles aplicaciones tecnológicas. <p>(Evaluar y comunicar)</p>
<p style="text-align: center;">Conocimientos esenciales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enlace Químico y reactividad en sustancias químicas. • Plaguicidas, insecticidas y sustancias químicas de uso común.
<p style="text-align: center;">Tiempo estimado</p> <p style="text-align: center;">6 semanas (24 horas)</p>

Propósito Módulo obligatorio 2:

En el módulo 2 de la asignatura de Ciencias Naturales del Nivel 2 de Educación Media, se espera que los estudiantes comprendan que **“Los enlaces permiten explicar las interacciones, propiedades y cambios de la materia”**. Para guiar el desarrollo de las actividades y su ruta de trabajo se empleará la pregunta: ¿Cómo investigar y analizar evidencias de sustancias químicas en nuestro contexto?

Los Objetivos de Aprendizaje del módulo 2, promueven la formulación de explicaciones a partir del uso de modelos, el análisis de las evidencias, habilidades que permiten reconocer e identificar los conceptos asociados al sistema periódico, como una base para predecir las propiedades de los elementos y la capacidad de enlazarse con otras especies como parte de los cambios de la materia. Junto a lo anterior, se desarrollan las habilidades para planificar y conducir una investigación, usando como tema asociado las interacciones, reactividad y riesgos de las sustancias químicas de uso común, trabajando el enfoque de los usos responsables, introduciendo el concepto de “riesgo” y con ello, el manejo responsable de las sustancias que nos rodean, ejemplificado lo anterior en el uso de plaguicidas, insecticidas o sustancias químicas de acceso doméstico.

Los Objetivos de Aprendizaje del módulo 2 desarrollan desde las actitudes del siglo XXI en especial desde el ámbito de las Maneras de pensar, las habilidades asociadas a: la comunicación; la metacognición y el pensamiento crítico. Se da énfasis junto con las actitudes declaradas, al trabajo asociado a los equipos y la distribución equitativa de tareas y roles. Considere junto con el desarrollo de las actividades, el énfasis en la responsabilidad personal y social, las cuales quedan ejemplificadas, por ejemplo, en las actividades asociadas a plaguicidas, insecticidas y el uso de las sustancias químicas de uso común, desde la evaluación del impacto, no solo en el medio ambiente, también en las personas, la economía y los territorios. Releve el rol de la investigación en las ciencias por parte de las mujeres, con actividades que incluyen ejemplos de esta labor.

Ruta de Aprendizaje del Módulo Obligatorio 2:

¿Cómo investigar y analizar evidencias de sustancias químicas en nuestro contexto?

Actividad de desempeño 1:

Explican a partir de modelos, las propiedades químicas y de enlace de diversas especies.



Actividad de desempeño 3:

Analizan evidencia sobre el uso de plaguicidas en contextos cotidianos y con connotación territorial, proponiendo alternativas de solución.

Actividad de desempeño 2:

Explican las propiedades químicas y la radioactividad de los elementos, a partir de su ubicación en el sistema periódico.

Actividad de desempeño 4:

Diseñan investigaciones sobre sustancias químicas utilizadas comúnmente, evaluando su uso responsable y su manejo ante posibles riesgos.

Actividad de desempeño 1

Propósito de la actividad:

Esta actividad busca que los estudiantes expliquen a partir de modelos, las propiedades químicas y de enlace de diversas especies.

Objetivos de Aprendizaje:

OA4. Crear, seleccionar, ajustar modelos simples basados en análisis de evidencia, para predecir y explicar mecanismos y fenómenos naturales aprovechando las herramientas disponibles para aprender y resolver problemas. **(Procesar y analizar la evidencia)**

Conocimiento esencial:

Enlace químico y reactividad en sustancias químicas.

Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

Desarrollo de la actividad:

Situación experiencial

Para iniciar la actividad, el docente puede mostrar a los estudiantes imágenes sobre los tipos de enlaces químicos y les plantea las siguientes preguntas. En este caso, se proponen imágenes modificadas con fines humorísticos (meme) para despertar el interés de los estudiantes.



(Fuente <https://fiscaquimicaconmarta.wordpress.com/2020/11/24/experimento-enlaces-quimicos/>)

- ¿Qué trata de explicar cada imagen respecto a los enlaces?
- En el enlace iónico ¿Qué es lo que específicamente le muestra un átomo a otro?
- En el enlace covalente se muestran los átomos unidos ¿Qué comparten?
- ¿Cuál es la relación entre “deja que el amor fluya” y un enlace químico?, ¿Qué sería lo que “fluye” en un enlace químico?
- A partir de las imágenes ¿Cuál es la función de un enlace químico respecto de los átomos?
- Si tuvieras que cambiar las oraciones de cada imagen, ¿Qué propondrías?

Construcción de conocimiento

El docente puede introducir el concepto de enlace químico mediante una lectura en que los estudiantes destaquen las ideas principales del texto:

¿Qué es un enlace químico?

Un enlace químico es una fuerza que une a los átomos para formar compuestos químicos. Esta unión le confiere estabilidad al compuesto resultante. La energía necesaria para romper un enlace químico se denomina energía de enlace.

En este proceso los átomos ceden o comparten electrones de la capa de valencia (recordemos que la capa externa de un átomo donde se determina su reactividad o su tendencia a formar enlaces, se denomina de valencia), y se unen constituyendo nuevas sustancias homogéneas (no mezclas), inseparables a través de mecanismos físicos.

Es un hecho que los átomos que forman la materia tienden a unirse a través de diversos métodos que equilibran o comparten sus cargas eléctricas naturales para alcanzar condiciones más estables que cuando están separados.

Los enlaces pueden ser rotos, lo cual puede ocurrir sometiendo los compuestos químicos a altas temperaturas, aplicando electricidad o propiciando reacciones químicas con otros compuestos. Por ejemplo, si aplicamos electricidad al agua es posible separar las uniones químicas entre el hidrógeno y el oxígeno que la conforman, este proceso se denomina electrólisis. Podrías realizar este experimento de forma casera y comprobarlo.

Tipos de enlace químico

Existen tres tipos de enlaces químicos, dependiendo de la naturaleza de los átomos involucrados:

***Enlace covalente:** Ocurre entre átomos no metálicos y de cargas electromagnéticas semejantes (por lo general altas), que se unen y comparten algunos pares de electrones de su capa de valencia. Es el tipo de enlace predominante en las moléculas orgánicas y puede ser de tres tipos: simple (A-A), doble (A=A) y triple (A≡A), dependiendo de la cantidad de electrones compartidos.*

***Enlace iónico:** Se genera a partir de un meta (que cede el electrón o electrones) y un no metal (que capta el electrón o electrones), debido a la atracción electrostática entre partículas con cargas eléctricas de signos contrarios, llamadas iones. El enlace se genera por efecto de ceder o captar electrones.*

***Enlace metálico.** Se da únicamente entre átomos metálicos de un mismo elemento, que por lo general constituyen estructuras sólidas y compactas. Es un enlace fuerte, que une los núcleos atómicos entre sí, rodeados de sus electrones como en una nube.*

Fuente: Adaptación Equipo Ciencias UCE.

Se sugiere apoyar la lectura a partir de las siguientes preguntas:

- ¿Qué característica de los átomos determina el tipo de enlace que formarán al unirse?
- ¿Cómo se relaciona la pregunta anterior con la posición en la tabla periódica?

- ¿Qué estructura del átomo es fundamental para formar o romper un enlace?
- En pocas palabras ¿Qué representa un enlace?
- Apoyándose en el texto, realicen una lluvia de ideas sobre el concepto y los distintos tipos de enlace.

Práctica guiada

Para el análisis de la información, el docente puede emplear las estructuras de Lewis de los átomos representativos e introducir el uso de los electrones de valencia, recordando a los estudiantes que *“son los electrones que se encuentran en el nivel más alto de energía del átomo y son los responsables de la interacción entre átomos”*.

A continuación, para apoyar la explicación anterior, el docente presenta una tabla periódica que resume las estructuras de Lewis de acuerdo con la ubicación en el sistema periódico de los grupos químicos y formula algunas preguntas a los estudiantes:

Imagen 1: Estructuras de Lewis de elementos representativos del sistema periódico.

IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1	2	3	4	5	6	7	8
H [•]	Be ^{••}	B ^{•••}	C ^{••••}	N ^{•••••}	O ^{••••••}	F ^{•••••••}	Ne ^{••••••••}
Li [•]	Mg ^{••}	Al ^{•••}	Si ^{••••}	P ^{•••••}	S ^{••••••}	Cl ^{•••••••}	Ar ^{••••••••}
Na [•]	Ca ^{••}	Ga ^{•••}	Ge ^{••••}	As ^{•••••}	Se ^{••••••}	Br ^{•••••••}	Kr ^{••••••••}
K [•]	Sr ^{••}	In ^{•••}	Sn ^{••••}	Sb ^{•••••}	Te ^{••••••}	I ^{•••••••}	Xe ^{••••~•••••}
Rb [•]	Ba ^{••}	Ta ^{•••}	Pb ^{••••}	Bi ^{•••••}	Po ^{••~•••••}	At ^{•••••••}	Rn ^{••••~•••••}

- ¿Cómo se relaciona el número de electrones de valencia con el grupo en que se ubica de cada elemento?
- De acuerdo con la estructura de Lewis y los elementos del grupo VIIIA ¿Qué relación tienen los ocho electrones de valencia con su prácticamente nula capacidad de enlace?

- Si analizamos los elementos del grupo IA y IIA. ¿Qué es más fácil, captar o ceder electrones para llegar al octeto formando enlaces?
- Si analizamos los elementos del grupo VIIIA, ¿Qué es más fácil, captar o ceder electrones para llegar al octeto formando enlaces?

El docente retroalimenta las respuestas anteriores y destaca la importancia de relacionar la tabla periódica con la capacidad de enlace de cada elemento.

Práctica independiente

Para desarrollar el concepto de enlace químico, el docente organiza el curso en equipos de trabajo, solicitándoles que dibujen el siguiente esquema en formato cartulina o tipo presentación, indicando que el esquema representa una tabla periódica en blanco:

Tabla periódica de los elementos químicos

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
7																		

El docente solicita a los estudiantes dibujar el esquema anterior, luego los estudiantes realizan las siguientes actividades:

- Pintar en rojo, las casillas del sector de los metales.
- Pintar en verde, las casillas de los no metales.
- Pintar en azul las casillas de los gases nobles (fila 18 o grupo VIIIA).
- Indicar la ubicación de los grupos y los periodos.

A continuación, los estudiantes podrían ubicar en su tabla periódica los siguientes elementos químicos de acuerdo con su posición, siguiendo las indicaciones de la tabla:

Elemento químico	Posición grupo (verticales)	Posición periodo (horizontales)
Li: Litio	1	2
Al: Aluminio	13	3
Na: Sodio	1	3
Ni: Níquel	10	4
O: Oxígeno	16	2
Cl: Cloro	17	3
F: Flúor	17	2
H: Hidrógeno	1	1
Au: Oro	11	6

Luego, los estudiantes indican los tipos de enlace que formarían las siguientes uniones, de acuerdo con su carácter químico. Para lo anterior, usan una tabla como la siguiente:

Enlace entre:	Ejemplo de Molécula formada	Identificación de los elementos	Tipo de enlace formado	Mecanismo de enlace
<i>Ejemplo:</i>				
Na Cl	NaCl Sal común	Na: Metálico Cl: No Metálico	Iónico	Transferencia de electrones del Na al Cl
Li F	LiF Fluoruro de litio (tipo de sal radioactiva)	Li: F:		
H O	H ₂ O Agua	H: O:		
Fe	Clavo de Fe	Fe:		
C H	CH ₄ Metano	C: H:		

C H O	$C_6H_{12}O_6$ Glucosa	C: H: O:		
Au	Anillo de Au	Au:		
Na F	NaF Fluoruro de sodio (tipo de sal)	Na: F:		

Finalmente, se sugiere que los estudiantes consideren las siguientes tareas al exponer sus esquemas y al compartir sus respuestas:

- Explica la organización de la actividad y presentar las respuestas comparando con sus pares.
- En caso de respuestas diferentes, identifica aciertos y errores.
- Explica la importancia del sistema periódico en el reconocimiento de características y su relación con el tipo de enlace que forman los átomos.
- Menciona algún uso o aplicación de las sustancias formadas.
- Propón 1 ejemplo de cada tipo de enlace usando el mismo proceso anterior, es decir, ubicar en la tabla los elementos e identificar un tipo de molécula formada.

Para retroalimentar las actividades y el aprendizaje relacionado con los enlaces, se sugiere emplear una escala de apreciación del trabajo, a modo de autoevaluación del aprendizaje.

Integración

Para integrar los aprendizajes, los estudiantes pueden compartir sus reflexiones originadas a partir de las siguientes preguntas:

- ¿Qué necesitamos reconocer en un elemento químico para identificar el comportamiento químico de dicho elemento?
- ¿Qué utilidad tiene la tabla periódica?
- ¿Cómo se organiza la tabla periódica?
- ¿Cómo es posible generar predicciones sobre los enlaces que puede formar un elemento en base a las estructuras de Lewis?
- ¿Qué tipos de enlace puedes identificar a partir de lo estudiado?

Conexión interdisciplinar:
Lengua y Literatura
OA 4 Nivel 2 EM

Evaluación formativa:

Para integrar a la evaluación formativa un enfoque auto evaluativo, se sugiere la siguiente rúbrica con la que orientar la identificación de fortalezas y debilidades en el trabajo realizado:

Criterio	Descripción		
	Básico	Logrado	Excelente
Relación electrones de valencia y posición.	Identifico el número de electrones de valencia de cada elemento.	Identifico los electrones de valencia de cada elemento de acuerdo a la posición del elemento.	Relaciono el número de electrones de valencia con el grupo y analizo su capacidad de generar enlaces.
Aplicación	Entiendo que se puede aplicar la estructura de Lewis a propiedades de cada elemento.	Relaciono la estructura de Lewis con la capacidad de enlace de un elemento.	Aplico la estructura de Lewis para predecir los enlaces de una especie.
Localización por características.	Identifico metales, no metales y gases nobles.	Posiciono los metales y no metales en los extremos del sistema periódico de los elementos.	Relaciono la posición de un elemento con su característica química: metales, no metales y gases nobles.
Vocabulario científico.	Uso un lenguaje científico básico, es decir, sin conceptos específicos.	Uso un lenguaje científico intermedio, incluyendo algunos conceptos específicos y propios del área de estudio.	Uso un lenguaje científico avanzado, incluyendo variados conceptos científicos pertinentes al área de estudio.
Evidencia	Proceso los datos identificándolos en sus respectivas imágenes, relatos, entre otros.	Analizo los datos realizando una lectura de estos desde sus respectivas fuentes.	Analizo y proceso los datos relacionándolos entre ellos y entre otras variables implicadas en el tema.
Trabajo en equipo.	Comparto ideas con mis pares.	Comparto ideas con mis pares analizando los diversos puntos de vista.	Comparto ideas con mis pares analizando los diversos puntos de vista y estableciendo consenso entre los integrantes del equipo.
Diseño del material.	Presento material relacionado a la tarea.	Presento material como apoyo para comunicar mis respuestas a las preguntas planteadas.	Diseño un material atractivo y pertinente para comunicar mis respuestas.

Orientaciones al docente:

Para unificar conceptos disciplinares:

En esta actividad se trabaja la lectura y uso del sistema periódico, para orientar el aprendizaje sobre el enlace químico y las características de cada elemento, considerando que “la posición de un elemento no es al azar”.

Dado lo anterior, es que se da fuerza al uso de las estructuras de Lewis, como una base para la comprensión del comportamiento de los elementos químicos, de acuerdo con su capacidad para enlazar y su naturaleza química, dando énfasis a la naturaleza metálica o no metálica del elemento en estudio.

Junto con reconocer la importancia de los electrones de valencia en el enlace químico, es importante relacionar estos con la posición en el sistema periódico, dado que los grupos nos orientan sobre la cantidad de electrones de cada elemento químico y a su vez estos permiten relacionar la capacidad de enlace, de acuerdo a su cercanía con el octeto o dueto según sea el caso (se sugiere mencionar el caso del H: Hidrógeno, el cual forma duetos dado que solo tiene un electrón de valencia y es considerado no metal).

Actitudes:

Para el desarrollo de la actividad, se sugiere trabajar desde las maneras de pensar, como base de promoción para el “desarrollo de la comunicación”. Esta actividad fomenta el aprender mediante la comunicación, la cual se fortalece, además, desde la sugerencia de realizar evaluaciones formativas proyectando el auto evaluarse expresando fortalezas y debilidades.

Aprender a comunicarse ya sea de manera 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 clara y 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. Asimismo, es importante generar un ambiente de trabajo adecuado en la sala de clases, monitoreando los tiempos de trabajo autónomo, de discusión y de retroalimentación que favorezcan la proactividad.

Orientaciones para organizar e implementar el trabajo práctico: se sugiere que los estudiantes se organicen en equipos de trabajo y que dispongan de materiales para concretar la tarea enunciada.

Recursos y sitios web:

Generador de estructuras de Lewis:

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://calculadorasonline.com/generador-de-estructura-de-lewis-online-regla-del-octeto/>

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.curriculumnacional.cl/estudiantes/Prueba-transitoria/PDT-de-Ciencias-Modulos-Comun-Electivo-y-TP-de-Quimica/Estructura-atomica/142915:Quimica-Enlace-Quimico-Clase-N-4-2019>

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.curriculumnacional.cl/portal/Educacion-General/Ciencias-Naturales-8-basico/CN08-OA-14/131652:Enlace-Ionico>

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.yoaprendomas.cl/estudiantes/Educacion-General/194381:Enlace-enlace-quimico>

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://epja.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/43/2019/06/Gu%C3%ADas-Ciencias-Naturales-M%C3%B3dulo-N%C2%B0-1-La-Materia-del-Universo.pdf>

Recursos interactivos

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.fishersci.es/es/es/periodic-table.html>

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://ptable.com/?lang=es#Propiedades>

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.educaplus.org/game/caracteristicas-de-los-enlaces>

Juegos para responder sobre enlaces químicos

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.cerebriti.com/juegos-de-enlaces+qu%C3%ADmicos/tag/mas-recientes/>

Actividad de desempeño 2

Propósito de la actividad:

Esta actividad busca que los estudiantes expliquen las propiedades químicas y la radioactividad de los elementos, a partir de su ubicación en el sistema periódico.

Objetivos de Aprendizaje:

OA4. Crear, seleccionar, ajustar modelos simples basados en análisis de evidencia, para predecir y explicar mecanismos y fenómenos naturales aprovechando las herramientas disponibles para aprender y resolver problemas. **(Procesar y analizar la evidencia)**

Conocimiento esencial:

Enlace químico y reactividad en sustancias químicas.

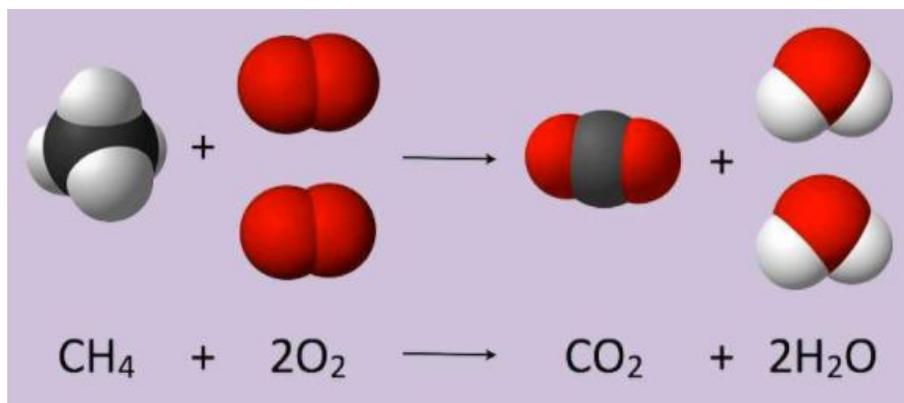
Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

Desarrollo de la actividad:

Situación experiencial

Para iniciar la actividad, el docente podría invitar a los estudiantes a recordar el concepto de reacción química y su lenguaje simbólico de manera de recoger sus conocimientos previos. Se sugiere utilizar una imagen como la siguiente y plantear algunas preguntas como las propuestas a continuación:

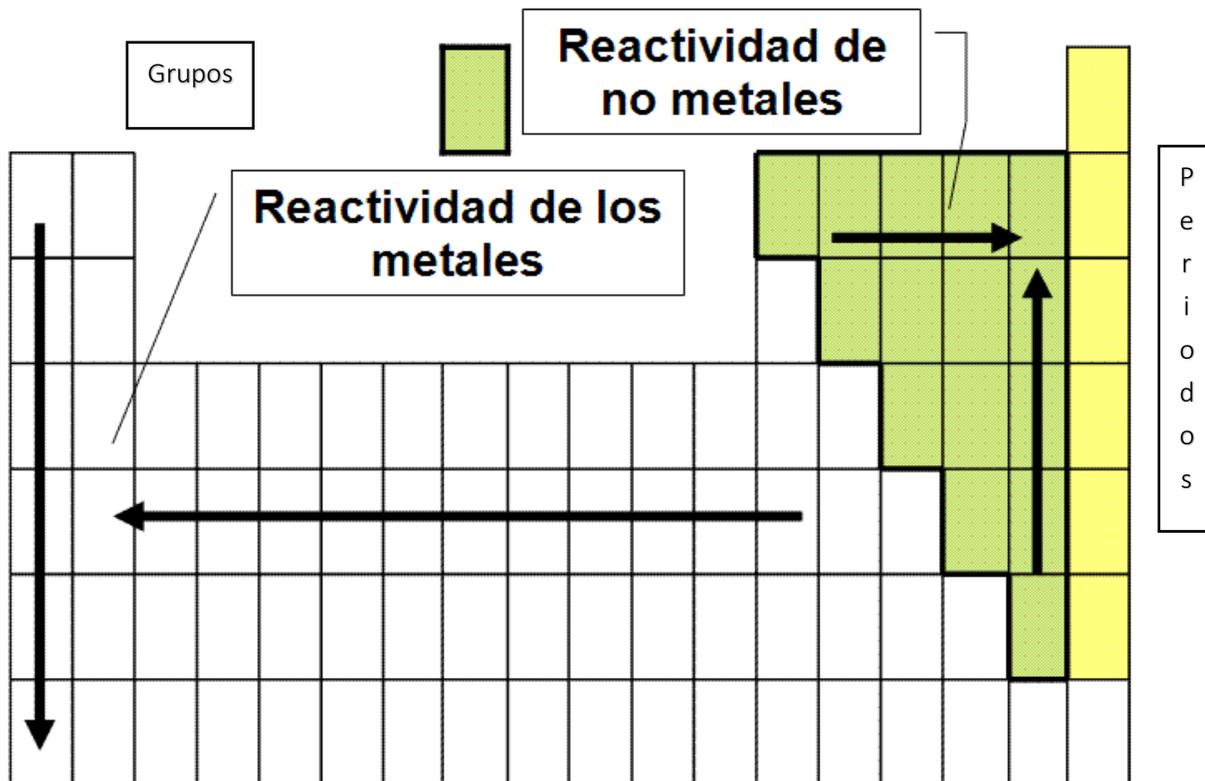


Fuente: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://clickmica.fundaciondescubre.es/conoce/100-preguntas-100-respuestas/se-escribe-una-reaccion-quimica/>

- ¿Qué sustancias actúan como reactivos y cuáles como productos?
- ¿Cómo se define una reacción química a partir de la ecuación química?
- ¿Qué implica a nivel de los enlaces una reacción química?
- ¿Cómo se representa este reordenamiento en la imagen?
- ¿Cómo se relaciona un cambio químico con el concepto de reactividad?

Construcción de conocimiento

Para introducir la relación entre propiedades de los elementos del sistema periódico y su reactividad, el docente emplea un esquema del sistema periódico junto a un texto informativo como el que se presenta a continuación:



Esquema del sistema periódico de los elementos químicos y su reactividad.

Fuente:

https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.educamix.com/educacion/3_eso_materiales/b_iii/conceptos/conceptos_bloque_3_4.htm

Elementos y su reactividad

La clasificación de los elementos en la tabla periódica permite reconocer patrones y características de los elementos químicos, incluyendo la reactividad. Tanto los elementos de alta electropositividad como los elementos de alta electronegatividad presentan alta reactividad química.

La electronegatividad asciende de forma general desde la parte inferior izquierda hacia la parte superior derecha de la tabla periódica, y la electropositividad aumenta hacia la parte inferior izquierda.

Entre los elementos con mayor reactividad están los halógenos, los metales alcalinos y los alcalinotérreos.

Como elemento con mayor reactividad se indica el flúor (F), el primer elemento del grupo de los denominados "halógenos" (grupo 17 o VIIA).

El francio es el metal más reactivo, pero es muy inestable; su período de semidesintegración es de tan sólo 22 minutos.

El cesio, situado junto encima del francio, sigue siendo muy reactivo, pero cuenta con un isótopo estable.

Los elementos menos reactivos del sistema periódico son los gases nobles, generalmente clasificados como sustancias inertes.

Los metales suelen presentar una reactividad intermedia. Los metales con baja reactividad se conocen como metales nobles. El metal con menor reactividad es el platino, le sigue el oro.

Fuente: Adaptado desde

https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1026-87742008000200004

A partir del esquema anterior y el texto, el profesor modela el contenido con preguntas como:

- ¿Qué relación existe entre naturaleza química de un elemento y su posición en el sistema periódico?
- De acuerdo con el sistema periódico de los elementos: ¿Qué característica define la naturaleza de un elemento?
- ¿Cómo se relaciona la reactividad de los elementos químicos y su ubicación en el sistema periódico?
- ¿Cómo se relaciona la reactividad con el grupo al que pertenecen?, ¿Se relaciona el grupo con la regla del octeto?
- ¿Cómo podríamos usar esta información en la vida cotidiana?
- ¿Por qué piensan que se usa el oro en joyería?
- ¿Cómo se relaciona con la reactividad del oro?

El docente recoge las respuestas a las preguntas y resuelve posibles dudas.

Práctica guiada

El docente presenta a los estudiantes un texto sobre reactividad de sustancias químicas y plantea las siguientes preguntas:

“Los reactivos de laboratorio son unas sustancias que, por su capacidad de generar reacciones, sirven en análisis y ensayos químicos para hallar diferentes datos, pues uno de sus objetivos principales es revelar la presencia o medir la cantidad de cualquier otra sustancia ya que estos sirven de estímulo para las demás sustancias, permitiendo obtener reacciones mediante la combinación.

Cuando las sustancias que están en los reactivos para laboratorio interactúan con otras sustancias químicas, se producen nuevas y diferentes sustancias con diferentes propiedades, las cuales tienen composiciones y conformaciones distintas, esta nueva sustancia se denomina producto de reacción, y gracias a estas, se da la creación de nuevos productos.

Es necesario saber que estas sustancias pueden generar accidentes, por esto solo deben ser manipuladas por expertos y en lugares óptimos, solo en laboratorios que tengan todas las normas de higiene y seguridad al día.

La primera medida de riesgo a considerar para un elemento químico, compuesto o especie almacenada, es su capacidad de reacción, es decir, su rotulación de reactividad, que además demanda condiciones de almacenamiento específicas para determinadas especies y nos orientan sobre las sustancias que debemos manejar alejadas de todo por su peligrosidad”

A partir del texto anterior, los estudiantes podrían responder preguntas como:

- ¿Cuál es la importancia de conocer la reactividad de una especie?
- ¿Crees que podría resultar útil en la vida cotidiana conocer o estimar la reactividad de algunas sustancias?
- ¿Qué piensas que podría pasar si almacenamos de forma inadecuada un reactivo de alta reactividad?
- ¿Qué título le pondrías al texto?

Compartan las respuestas de las preguntas anteriores.

Práctica independiente

Con apoyo de un esquema que contiene las estructuras de Lewis de algunos elementos químicos ordenados según su posición en el sistema periódico, los estudiantes realizan las tareas expuestas a continuación y preparan una cartulina o material concreto para apoyar la exposición de sus resultados.

IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1	2	3	4	5	6	7	8
H [•]	Be ^{••}	B ^{••}	C ^{••••}	N ^{•••••}	O ^{••••}	F ^{•••••}	Ne ^{••••••••}
Li [•]	Mg ^{••}	Al ^{•••}	Si ^{••••}	P ^{•••••}	S ^{•••••}	Cl ^{••••••}	Ar ^{••••••••}
Na [•]	Ca ^{••}	Ga ^{•••}	Ge ^{••••}	As ^{•••••}	Se ^{•••••}	Br ^{••••••}	Kr ^{••••••••}
K [•]	Sr ^{••}	In ^{•••}	Sn ^{••••}	Sb ^{•••••}	Te ^{•••••}	I ^{••••••}	Xe ^{••••••••}
Rb [•]	Ba ^{••}	Ta ^{•••}	Pb ^{••••}	Bi ^{•••••}	Po ^{•••••}	At ^{••••••}	Rn ^{••••••••}

Tabla con estructuras de Lewis según el sistema periódico de los elementos químicos.

1. Identificación y reconocimiento de ideas:

La tabla anterior, muestra las estructuras de Lewis de elementos representativos del sistema periódico, donde cada punto representa un electrón de valencia o aquellos electrones que están disponibles para generar un enlace con otras especies.

A partir de esta información y de la tabla con estructuras de Lewis según el sistema periódico de los elementos químicos, responden las siguientes preguntas:

- ¿Cuántos electrones de valencia se representan en cada elemento?
- ¿Qué relación existe entre el grupo de los elementos y su representación de Lewis?

2. Aplicación y análisis de ideas:

- Al trazar flechas que muestren el comportamiento de la reactividad de los elementos químicos en la tabla periódica (como en la figura de la activación de conocimientos de la actividad), ¿Qué relación existe entre el número de electrones y la reactividad de cada especie?
- ¿Cómo piensan que se podría usar esta información en la vida cotidiana?
- ¿Qué relación tiene la reactividad con el concepto de “regla del octeto o dueto”?

3. Evaluación de ideas:

- Si compran un anillo de oro y este comienza a oxidarse luego de un tiempo, de acuerdo a lo estudiado: ¿Qué piensan respecto del anillo?, ¿Cómo se relaciona la evaluación de esta situación con la reactividad del oro?
- El grupo VIIIA, es denominado “de los gases nobles o inertes”, ¿Cómo se relaciona el nombre de este grupo con sus electrones de valencia? Y ¿Cómo se aplica el concepto de la reactividad en este caso?

Para finalizar, el docente les solicita a los estudiantes que comuniquen sus respuestas, usando su cartulina o material de apoyo con la tabla periódica y las estructuras de Lewis como medio de apoyo.

Conexión
interdisciplinar:
Lengua y Literatura
OA 4 Nivel 2 EM

Integración

Para integrar los aprendizajes, los estudiantes pueden responder algunas preguntas como:

- ¿Cómo se define el concepto de reactividad química? Y ¿Cómo podemos ejemplificarlo en la vida cotidiana?
- ¿Cómo se relaciona la reactividad de una especie con el concepto de enlace químico?
- ¿Qué información nos aporta la estructura de Lewis de una especie?
- ¿Cómo se relaciona la estructura de Lewis con la posición de un elemento en el sistema periódico, en especial con el grupo?
- ¿Qué utilidad tiene la estructura de Lewis en la comprensión de la reactividad de un elemento químico?

Evaluación formativa:

Para verificar aprendizajes, se sugiere considerar la siguiente lista de criterios:

Criterio	Puntaje
Define el concepto de reactividad química.	
Relaciona las variables de posición en el sistema periódico con la capacidad de generar enlaces.	
Relaciona los electrones de valencia de la estructura de Lewis con la capacidad de reacción de un elemento.	
Establece el comportamiento de la reactividad en el sistema periódico de acuerdo al carácter metálico o no metálico de la especie.	
Utiliza vocabulario científico.	
Trabaja en equipo para desarrollar las preguntas planteadas.	
Analiza los datos presentados y los relaciona con otras situaciones planteadas.	

ESCALA:

3 = Experto [Claridad y detalle]	2 = Aprendiz [Vago pero adecuado]	1 = Novato [Superficial]	0 = Sin respuesta
-------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------	-------------------

Orientaciones al docente:

Para unificar conceptos disciplinares:

En esta actividad se sugiere comenzar con la activación de ideas previas, con énfasis en los contenidos revisados anteriormente, relacionados con enlace químico.

A su vez, es importante dar énfasis a una progresión de las habilidades cognitivas asociadas al concepto de reactividad química, dado que el contenido requiere de ir determinando conceptos previos que luego se usan en la comprensión misma de la reactividad como comportamiento químico.

Por ello, se sugiere comenzar con identificar conceptos como: electrones de valencia, grupo, periodo, propiedades del sistema periódico, características metálicas y no metálicas, para luego pasar al nivel cognitivo intermedio, aplicando la relación entre electrones de valencia y capacidad de reacción de una especie y finalmente evaluar la propiedad de reactividad en contextos específicos.

Los conocimientos sobre elementos químicos y radioactividad permiten al docente guiar la comprensión sobre aspectos de naturaleza de la ciencia como, por ejemplo: cómo se llegó a los conocimientos, cómo se relaciona con la sociedad y la cultura, qué obstáculos, controversias, rivalidades se suscitaron durante los avances de las investigaciones.

Se sugiere investigar la contribución de mujeres a la ciencia como Marie Curie (1867 - 1934) y sus descubrimientos sobre radioactividad. Premio Nobel de Física (1903) y Química (1911).

Actitudes: Respecto de las actitudes, asociadas a las habilidades del siglo XXI, se trabaja en el desarrollo de las maneras de pensar, en específico en desarrollo de la metacognición.

El pensamiento metacognitivo se relaciona 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 conciencia, 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 conciencia 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.

Orientaciones para organizar e implementar una presentación: se sugieren las siguientes consideraciones para implementar la exposición de material en clases de Ciencias:

- Tienen una visualización que permite un apoyo de las explicaciones que se entregan.
- Muestran lo esencial del aprendizaje y responden a las preguntas planteadas en la actividad y los objetivos de la misma.
- La secuenciación promueve la comprensión de los conocimientos.
- Desarrollan la presentación generando roles equitativos entre los integrantes del equipo.
- El uso de imágenes transmite significado al tema estudiado.
- Sirve como herramienta de valoración y evaluación.
- Para su elaboración, relacionan la confección del material de apoyo con el desarrollo de habilidades de otras asignaturas, como artes visuales y lenguaje.
- Evalúan dificultades y aciertos en el desarrollo del trabajo, de forma constructiva desde el enfoque personal y colaborativo.

Recursos y sitios web:

Generador de estructuras de Lewis:

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://calculadorasonline.com/generador-de-estructura-de-lewis-online-regla-del-octeto/>

Curriculum Nacional:

<https://www.curriculumnacional.cl/portal/Autor/John-Kotz/79019:Quimica-y-reactividad-quimica>

https://www.curriculumnacional.cl/614/w3-propertyvalue-57373.html?__noredirect=1

<https://media.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/28/2017/11/C-Naturales-2%C2%BA-Medio.pdf>

Actividad de desempeño 3

Propósito de la actividad:

Esta actividad, tiene como propósito que los estudiantes analicen evidencias sobre los efectos del uso de los plaguicidas en contextos cotidianos, proponiendo medidas de solución a esta problemática,

Objetivos de Aprendizaje:

OA5. Analizar los resultados de una investigación científica planteando conclusiones e identificando conexiones entre variables y usando vocabulario disciplinar pertinente. **(Procesar y analizar la evidencia).**

Conocimiento esencial

Plaguicidas, insecticidas y sustancias químicas de uso común.

Tiempo estimado

6 horas pedagógicas

Desarrollo de la actividad:

Situación experiencial

A modo de introducción, el docente revisa junto a los estudiantes la información publicada por el Servicio Agrícola Ganadero de Chile, (SAG), sobre la definición de los plaguicidas, considerando que este organismo tiene, entre sus funciones, el deber de “Establecer directrices para el control y fiscalización de plaguicidas y fertilizantes agrícolas, tanto en sus condiciones de uso, manejo y comercio de estos productos a nivel nacional” (<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.sag.gob.cl/>).

Luego de compartir la información anterior, el docente revisa junto a los estudiantes la ficha del SAG llamada “¿Qué son los plaguicidas?”, la cual se encuentra para descarga en https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/despleg_plaguicidas_t_2.pdf



Posterior a la revisión de la ficha anterior, el docente invita a los estudiantes a realizar una lluvia de ideas sobre los plaguicidas, donde cada estudiante registra un concepto, idea y/o pregunta en un papel, que será recogido por el docente para sistematizar y posteriormente compartir en una puesta en común.

Construcción de conocimiento

Para la construcción de conocimiento, los estudiantes leen la siguiente información adaptada desde el sitio de la Organización Mundial de la Salud (OMS), (<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.who.int/es>), publicada el 19 de febrero del 2018:

Residuos de plaguicidas en los alimentos

Los plaguicidas se utilizan para proteger los cultivos de los insectos, las malas hierbas, los hongos y otras plagas. Pueden ser tóxicos para el ser humano y causar efectos tanto agudos como crónicos sobre la salud, en función de la cantidad y del modo de exposición.

Algunos de los plaguicidas más antiguos y baratos pueden permanecer durante años en el suelo y el agua. Su uso en agricultura se ha prohibido en los países desarrollados, pero se continúan utilizando en muchos países en desarrollo. La exposición a estos productos conlleva mayores riesgos para las personas que entran en contacto con ellas en su trabajo, su domicilio o su jardín.

Los plaguicidas son muy importantes para producir alimentos, ya que mantienen o aumentan el rendimiento de las cosechas y el número de ellas que se recogen por año en el mismo suelo, algo especialmente importante en los países que sufren escasez de alimentos. Para proteger a los consumidores de los efectos perjudiciales de los plaguicidas, la OMS examina los datos científicos disponibles y establece límites máximos de residuos que son aceptados a nivel internacional.

En el mundo se utilizan más de 1000 plaguicidas para evitar que las plagas estropeen o destruyan los alimentos. Cada plaguicida tiene propiedades y efectos toxicológicos distintos.

Muchos de los plaguicidas más antiguos y baratos que ya no están protegidos por patentes, como el diclorodifeniltricloroetano (DDT) y el lindano, pueden permanecer durante años en el suelo y el agua. Estas sustancias han sido prohibidas en los países signatarios del Convenio de Estocolmo de 2011, un acuerdo internacional cuyo objetivo es eliminar o restringir la producción y la utilización de contaminantes orgánicos persistentes.

La toxicidad de un plaguicida depende de su función y de otros factores. Por ejemplo, los insecticidas suelen ser más tóxicos para el ser humano que los herbicidas. Además, el mismo producto puede causar efectos distintos en función de la dosis, es decir, la cantidad a la que está expuesta la persona. Otro factor importante es la vía por la que se produce la exposición, ya sea la ingestión, la inhalación o el contacto directo con la piel.

(Fuente: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food>)

A partir de la información anterior, responden preguntas como:

- ¿Qué entienden por tóxico y como se relaciona este término con los plaguicidas?
- ¿Cómo impacta el uso de plaguicidas al medio ambiente? (Definan en términos de persistencia)
- ¿Cuál es la relación entre uso de plaguicidas y el desarrollo de un país o zona geográfica?
- ¿Cómo describirían la relación entre uso de plaguicidas y economía?
- En el texto se menciona el “Lindano”: Investiguen si esta sustancia tiene algún uso doméstico (pregunten a personas de tu entorno cercano).
 - ¿Qué consecuencias crees que podría tener su uso en la salud de las personas?

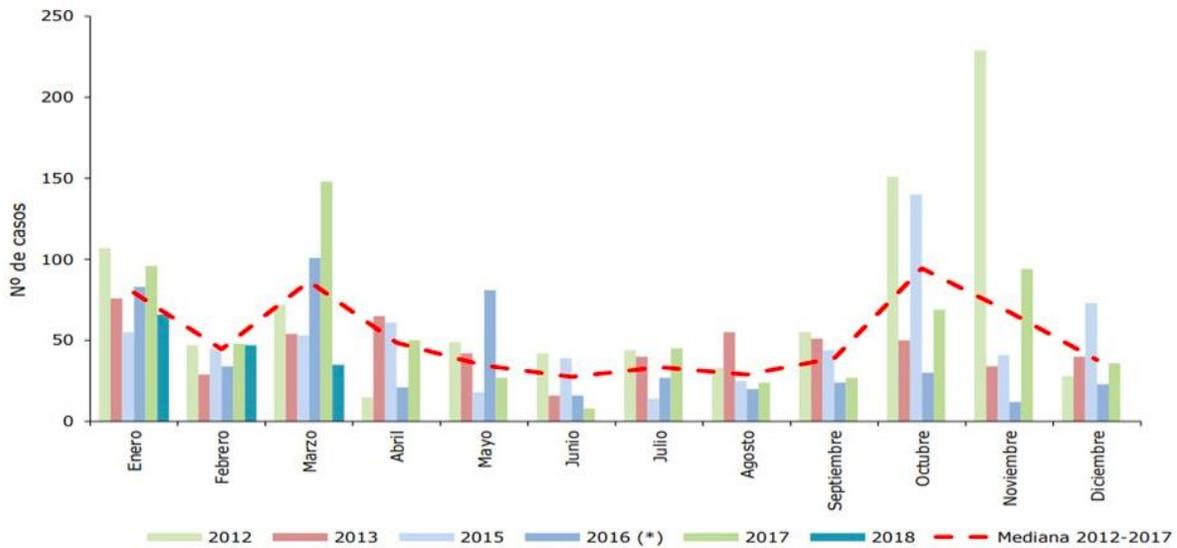
Práctica guiada

Para la práctica guiada, se promueve el procesamiento y análisis de evidencia o información. Para ello, el docente introduce a la actividad con el siguiente extracto, con el fin de modelar la evidencia, mediante gráficos:

Durante los meses enero a marzo del año 2018, se notificó un total de 140 casos de Intoxicación Aguda por Plaguicidas (IAP) a la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica en Plaguicidas (REVEP), con una tasa de incidencia de 0,8 por 100.000 habitantes, cifra que incluye los casos confirmados de todas las edades y tipo de intoxicación. Los casos notificados sobrepasan lo esperado en determinados meses del año, por lo que se puede concluir que los casos de IAP en Chile tienen una presentación estacional, concentrándose entre los meses de mayor utilización de plaguicidas en el sector agrícola.

(Fuente: adaptado de Departamento de Epidemiología del Ministerio de Salud de Chile, disponible en: <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://epi.minsal.cl/intoxicacion-por-plaguicidas-situacion-epidemiologica/>).

Figura 1. Casos de intoxicaciones agudas por plaguicidas según mes de ocurrencia. Chile 2012-2018, REVEP.



Fuente: Registro de Intoxicaciones agudas por plaguicidas- REVEP. Departamento de Epidemiología, DIPLAS-MINSAL, (*) provisorio

(Fuente: <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://epi.minsal.cl/intoxicacion-por-plaguicidas-situacion-epidemiologica/>).

Empleando la información anterior, el profesor guía a los estudiantes en el procesamiento y análisis de la información utilizando las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los periodos del año en que se detectan mayor cantidad de casos de intoxicaciones agudas por efecto de los plaguicidas?
- ¿Comparativamente como es la evolución de las intoxicaciones por plaguicidas en Chile, según los años mostrados en el gráfico? ¿A qué se debe?
- ¿Cómo se relacionan los datos del gráfico con la actividad productiva del país, en especial el sector agrícola?
- ¿Qué personas piensan que son las principales afectadas por las intoxicaciones agudas que se muestran en el gráfico? Y ¿qué acciones se podrían tomar para evitar las intoxicaciones?
- ¿Qué alternativas de solución propones para manejar esta problemática?

Práctica independiente

El docente solicita a los estudiantes leer algunos fragmentos de una noticia sobre uso de los plaguicidas en Chile y su relación con el daño cognitivo, primero como lectura personal y luego en equipos de trabajo:

La muerte silenciosa: uso en Chile de plaguicidas prohibidos en el mundo causa daño cognitivo en menores

17 DE ENERO DEL 2019

Investigaciones realizadas en las regiones de Coquimbo y Maule evidencian altas tasas de exposiciones a agrotóxicos, por lo que los resultados de estos estudios apuntan a deficiencias en funciones neuromotoras y sensoriales. Lo más alarmante es que, en un estudio realizado en una comuna cercana a la ciudad de Talca, se encontró en las muestras de orina de niños escolares la presencia de un plaguicida que está prohibido en Chile desde 1999, por ser altamente tóxico e incluso fatal.



En octubre del 2018, 25 alumnos de la Escuela Odessa de la comuna de Río Claro, Región del Maule, resultaron intoxicados tras inhalar los gases emanados de un producto agrofrutícola en un fundo dedicado a la producción de manzanas, el cual funciona a un costado del recinto educacional. Los estudiantes padecieron náuseas, vómitos, malestares estomacales, dolor de cabeza, entre otros síntomas, ocurridos al día siguiente de la aplicación de plaguicidas ampliamente utilizados en el control de enfermedades causadas por hongos en frutales, cultivos anuales, hortalizas y forestales. Intoxicaciones similares, por lo masivas,

tuvieron lugar en Chépica en el 2012 y afectaron a 67 niños y 16 adultos en una plantación de viñedos ubicada próxima a una escuela.

Pero fuera de esta sintomatología clásica, recientes estudios realizados por científicos del área de la salud de la Universidad Católica del Norte, en Coquimbo, confirman una tesis que hace algunos años había comenzando a preocupar de manera creciente a la comunidad científica y educativa: que la exposición a plaguicidas está produciendo alteraciones neurocognitivas en menores en contacto directo con los agrotóxicos.

En sintonía con este estudio, otra investigación, esta vez de la Universidad Católica del Maule, reveló la presencia de un peligroso compuesto químico en el organismo de varios menores de una escuela rural de Talca. La presencia de la molécula, que podría llegar a ser fatal en el caso de altas concentraciones, fue confirmada en un laboratorio estadounidense que analizó diversas muestras de orina de los menores. Lo preocupante es que el compuesto químico está prohibido en Chile y en el mundo en todas sus formas de producción, importación y comercialización desde hace 20 años.

Evidencias

La Dra. en Salud Pública y académica de la Universidad Católica del Maule, María Teresa Muñoz, junto con un grupo de investigadores, durante los meses de septiembre y noviembre entre 2016 y 2017, aplicó un estudio a escolares de la escuela de San Clemente y otra escuela de Talca, ambas en la Región del Maule. La investigación consistía en determinar la existencia de compuestos químicos en el organismo de los menores que pudieran ser responsables de diversas intoxicaciones en la referida región. Las muestras de orina se enviaron en una nevera con hielo seco al laboratorio CDC de Atlanta, Georgia, en Estados Unidos. Los resultados superaron las peores expectativas.

En la orina de los alumnos de la escuela de San Clemente se encontró la presencia de dos peligrosos compuestos químicos. El p-nitrofenol, un metabolito organofosforado asociado al plaguicida metil paratión, y el nitrobenceno. El uso de metil paratión está prohibido en Chile desde 1998 por resolución del SAG, debido a que la exposición a dosis elevadas del producto, sea por contacto dérmico o inhalación, puede ser fatal para el ser humano. En el caso del nitrobenceno, la situación es más compleja aún, puesto que no existe regulación para

este compuesto químico, el cual también es altamente tóxico y es considerado como un cancerígeno humano por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos.

Si bien la peligrosidad depende del grado de concentración del veneno en el organismo, lo más preocupante es la confirmación de que se sigue usando este peligroso compuesto, pese a que se encuentra prohibida su comercialización e importación en Chile desde 1998, advierte Muñoz. Debido a que se trata de una utilización ilegal –de la cual no existe registro–, la investigación de los científicos no logró determinar la marca del producto ni el laboratorio del cual procede. Ahora, pese a la evidencia científica que revela la presencia del tóxico en el cuerpo de los menores y que fue confirmada por el laboratorio estadounidense de Atlanta, fuentes del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) señalaron que “técnicamente necesitaban más antecedentes del contexto de la exposición para iniciar una eventual fiscalización”, debido a que sería “una sustancia que hace muchos años no ha sido detectada” en Chile.

Deterioro cognitivo

Junto con la peligrosidad del compuesto, el estudio de la Universidad Católica del Norte, en Coquimbo, relaciona tanto estos compuestos como otros con frecuentes alteraciones cognitivas, que estarían experimentando menores de zonas rurales. Los resultados de esta investigación fueron publicados en la revista de Neurotoxicología y Teratología de Elsevier, la mayor editorial de libros de medicina y literatura científica del mundo. La investigación se realizó en trabajadores agrícolas pertenecientes al Valle del Elqui y al Valle del Limarí. El grupo incluyó 32 residentes de las zonas citadas, quienes han estado expuestos por años a la agricultura y sus procesos y, también, a 38 personas que no tienen exposición directa a los plaguicidas. El método de aplicación del estudio fue implantar una batería neuropsicológica, la cual proporciona información sobre distintas funciones cerebrales que tienen que ver con la memoria, la capacidad de planificación, las funciones ejecutivas, la capacidad de resolver problemas y distintos tipos de memoria.

La investigación determinó que existe una alta prevalencia de deterioro cognitivo en trabajadores agrícolas con más de 15 años de exposición a plaguicidas, pero el daño no se limita a los trabajadores agrícolas. Lo más preocupante es que también se realizó una muestra de gente que vive en pueblos cercanos, donde se evidenció que existe una alta prevalencia de deterioro cognitivo. Ambos estudios presentados anteriormente están validados por el diseño epidemiológico que lo sustenta.

Floria Pancetti es doctora en Ciencias Biológicas y actualmente profesora titular de Facultad de Medicina de la Universidad Católica del Norte en Coquimbo, y se ha propuesto estudiar la intoxicación de plaguicidas por exposición crónica, es decir, exposición prolongada. Ella confirma la conclusión: “Este tipo de exposición muchas veces pasa inadvertida porque la gente no suele intoxicarse de manera aguda, vale decir, no tienen la típica sintomatología de intoxicación, pero se pueden pesquisar los efectos de la exposición crónica a través de parámetros que son más bien sutiles, como lo es el deterioro cognitivo”, manifiesta la académica.

Entre los pesticidas de uso frecuente en Chile para el control de insectos se encuentran los organofosforados y carbamatos, los cuales son inhibidores de la acetilcolinesterasa y la butirilcolinesterasa, enzimas que cumplen la función de hidrolizar al neurotransmisor acetilcolina, molécula necesaria para que pueda transmitirse el impulso nervioso tanto a nivel del sistema nervioso central como periférico. En 2018, Pancetti, junto con un grupo de investigadores, publicó un estudio de biomonitoreo de colinesterasas sanguíneas y actividades de acilpéptidos hidrolasas, en el cual se determinó el patrón de actividad de ambos bioindicadores en hombres y mujeres entre los 18 a 50 años, quienes viven en zonas costeras, rurales o urbanas, aledañas a la ciudad de Coquimbo.

Los individuos pertenecientes a los grupos con exposición a plaguicidas fueron reclutados en zonas rurales con intensa actividad agrícola (Vicuña, Paihuano, Monte Patria). Cabe destacar que, en el registro de plaguicidas

autorizados por el SAG, el 16% de estos (52) pertenece al grupo químico de los organofosforados y justamente son estos los plaguicidas más vendidos en los lugares donde se realizó el estudio.

Algunas marcas comerciales, según el mismo organismo gubernamental, son Lorsban 10D, fabricado en Estados Unidos y comercializado por Dow Agrosciences Chile S. A.; Chlorpyrifos 480 EC, producido en China y comercializado por Pilarquim Chile S. A., y el Selecron 720 EC, de origen Sueco y comercializado en Chile por Syngenta S. A.

Los investigadores del estudio y personal del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) llegaron a la conclusión de que existen sustancias químicas que se están aplicando de manera indiscriminada, por lo tanto, eso está haciendo que la gente tenga una sobreexposición a plaguicidas.

Pancetti agrega que, cuando compara estas poblaciones con la gente que vive en los valles, “te das cuenta que el efecto está, vale decir, hay un deterioro cognitivo presente en personas que viven cerca de plantaciones agrícolas o directamente los trabajadores agrícolas que manipulan y aplican estas sustancias”.

Además, es tajante en manifestar que “tenemos dos evidencias que son contundentes. Primero, el deterioro cognitivo y, por otro lado, la inhibición del bioindicador”, concluye la doctora en Ciencias Biológicas.

Fuente: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.elmostrador.cl/destacado/2019/01/17/la-muerte-silenciosa-uso-en-chile-de-plaguicidas-prohibidos-en-el-mundo-causa-dano-cognitivo-en-menores/>

A partir de la noticia, los equipos de trabajo preparan un mapa mental que permita explicar aspectos tales como:

- Los aspectos principales de la noticia.
- Los efectos positivos y negativos del uso de plaguicidas.
- El rol de las mujeres en los campos de investigación científica.
- La relación entre economía, agricultura y sociedad frente al desarrollo industrial de los plaguicidas.
- La responsabilidad social de quienes emplean los plaguicidas, tanto por el efecto en las personas como en el medio ambiente.

Los equipos desarrollan el mapa mental en un formato para exponer a sus pares.

Integración

Para integrar los aprendizajes y retroalimentar a los estudiantes, el docente les solicita que:

- Retroalimenten los mapas mentales de sus pares.
- Identifiquen los conceptos relevantes en cada uno de los mapas.
- Identifiquen uso, características y posibles efectos del uso de plaguicidas.
- Reflexionen sobre la importancia de la investigación como fuente de conocimiento y avance en la vida diaria de las personas y el rol de las científicas en dicho proceso.

Conexión
interdisciplinar:
**Responsabilidad
Personal y Social**
OA 3 Nivel 1 y 2 EM

Evaluación formativa:

Para verificar aprendizajes, se sugiere considerar una escala de apreciación con los siguientes criterios:

Criterio	Escala de apreciación		
	Inicial	Intermedio	Avanzado
Función y características de un plaguicida.	Identifica la función.	Identifica las características asociadas a efectos.	Identifica la función y características de un plaguicida.
Variables.	Identifica las variables involucradas en el tema.	Relaciona las variables involucradas en el tema.	Relaciona patrones y tendencias entre las variables.
Evidencia	Procesa los datos identificándolos en sus respectivas fuentes.	Analiza los datos realizando una lectura de estos desde sus respectivas fuentes.	Analiza y procesa los datos relacionándolos entre ellos y entre otras variables implicadas en el tema.
Actitud crítica	Procesa los datos como evidencias y datos a leer.	Procesa los datos y evidencias como aspectos asociados a determinados contextos e identifica efectos en estos.	Procesa los datos y evidencias como parte de los aspectos asociados a su desarrollo y el de otros, buscando soluciones e ideas.

Orientaciones al docente:

Para unificar conceptos disciplinares:

En esta actividad se sugiere trabajar con contextos cercanos y locales respecto del tema de plaguicidas, por ejemplo, empleando ideas previas como: uso de insecticidas en casa (como tipo de plaguicida específico) o el uso de sustancias químicas para el control de plagas (como ratones, arañas, entre otros), entre otras situaciones contextualizadas y conocidas.

Se aconseja visitar las páginas web citadas para investigar en profundidad sobre el tema y su aplicación en Chile.

Para el desarrollo de la actividad independiente, se sugiere visitar <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.elmostrador.cl/destacado/2019/01/17/la-muerte-silenciosa-uso-en-chile-de-plaguicidas-prohibidos-en-el-mundo-cause-dano-cognitivo-en-menores/> para revisar la noticia completa, la cual posee resultados de investigaciones en Chile y actualizadas sobre los temas trabajados en la actividad.

Se sugiere invitar a los estudiantes a reflexionar sobre uso, características e impactos en el medio ambiente, la actividad social, la salud de las personas y animales y la repercusión económica de estas sustancias denominadas “plaguicidas”, en especial considerando que Chile cuenta con elevada actividad agrícola e industrial.

Actitudes: una de las principales actitudes a desarrollar en la actividad, es el desarrollo del pensamiento crítico, perteneciente a la dimensión de las Maneras de pensar de las habilidades para el siglo XXI. Cuando aprendemos a pensar críticamente, podemos discriminar entre informaciones, declaraciones o

argumentos, evaluando su contenido, pertinencia, validez y verosimilitud. El pensamiento crítico 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 (Fadel et al, 2016).

El desarrollo del tema asociado al uso de plaguicidas y sus efectos, permite promover el pensamiento crítico, en especial, los aspectos asociados al análisis de evidencias científicas y cómo estas evidencias podrían permitir tomar decisiones que cambien la vida de las personas y cuiden de la salud de las mismas.

Adicionalmente, se promueve el desarrollo de la investigación científica como una fuente de información importante y a su vez el rol de las mujeres como investigadoras en la ciencia.

Orientaciones para organizar e implementar un mapa mental: se sugiere que, antes de iniciar el trabajo de elaboración de los mapas mentales, se discutan ciertos aspectos asociados a su construcción.

El docente puede orientar la construcción, definiendo que un mapa mental debe proponer el menor número de palabras posible, por lo que es importante emplear únicamente palabras o frases claves, así como también imágenes o figuras que ayuden a representar cada conjunto de ideas.

Inicie poniendo la idea central o foco temático, justo en el centro de la hoja de papel. Considere que ésta puede estar representada bien sea por palabras o por algún dibujo que haga referencia al tema a tratar. Es recomendable utilizar una imagen para representarlo y acompañarlo de una palabra clave.

Partiendo de la idea central remarcada en el centro de la hoja, desarrolle a su alrededor el resto de las ideas relacionadas con el tema.

Para establecer un orden jerárquico entre cada una de las ideas, desarrolle las mismas en el sentido de las manecillas del reloj. Tenga en cuenta que aquellas ideas que se encuentren ligadas al foco temático de manera directa tendrán prioridad sobre las demás; mientras más alejada se encuentre una idea del tema central, menor importancia tendrá dentro del esquema.

Utilice líneas para establecer la relación entre el foco temático y el resto de las ideas desarrolladas a partir de éste.

Puede destacar las ideas encerrándolas en alguna figura, como óvalos o cuadrados, resaltándolas con lápices de colores, imágenes o cualquier elemento que le permita diferenciarlas entre sí y comprender la relación que hay entre ellas; sólo use su creatividad.

Establezca con claridad las diferencias entre un Mapa Mental y un Mapa Conceptual, dado que, a pesar de que ambas herramientas están orientadas a mejorar el aprendizaje mediante la representación de ideas de forma dinámica y esquematizada, es importante entender que no es lo mismo un mapa mental que un mapa conceptual.

Un mapa mental posee:

- Una estructura orgánica radial que parte de un núcleo o tema central, donde las ideas o conceptos se encuentran relacionados por medio de líneas, símbolos e imágenes; a diferencia de los conceptuales, que poseen una estructura en la cual los bloques de ideas o conceptos se encuentran vinculados por líneas interrumpidas por preposiciones o palabras.
- Distribución de las ideas: en un mapa mental, las ideas no deben plasmarse estrictamente de manera cíclica, a diferencia de los conceptuales, en los cuales los conceptos o ideas clave deben seguir un orden secuencial, de manera que la composición adquiera un sentido lógico.
- Colores y apariencia: generalmente, los mapas mentales emplean un gran número de colores, lo que les permite ser altamente efectivos en términos de apreciación visual. Esto difiere de la estructura de los mapas conceptuales, la cual se caracteriza por ser un poco más neutra y emplear una cantidad de colores muy reducida.
- Imágenes o representaciones gráficas: se consideran elementos clave para hacer un mapa mental, no suelen tener lugar en la composición de un mapa conceptual, donde se emplean únicamente palabras o conceptos breves, que se asocian para explicar el contenido de determinado texto.

(Adaptado desde TuGimnasiaCerebral, 2014-2019)

Puede entregar algunos ejemplos para guiar el desarrollo de la tarea:



Fuente: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://medium.com/espanol/mapas-mentales-para-recordar-mejor-c6d8522151df>

Considere que el diseño y construcción de un mapa mental con el apoyo de la tecnología, son oportunidades para que los estudiantes valoren a las TIC como herramientas para comunicar sus ideas. Dado lo anterior, se sugiere que, en caso de existir los medios materiales, prefiera el uso de plataformas digitales para la elaboración del mapa. En dicho caso, considere que los estudiantes podrían requerir la orientación del docente en la búsqueda y selección plataformas digitales (Power Point, Canva, Prezi, etc.).

Para el proceso de evaluación puede emplear una lista de cotejo como la siguiente:

Indicadores	Puntaje Obtenido	Juicio [Logrado: L No Logrado: NL]
El tema central se representa con una imagen ubicada justo en el centro del diagrama.		
Poseen una estructura orgánica radial, compuesta por nodos conectados entre sí. (pueden existir variaciones)		
De la imagen central del tema irradian los demás conceptos e ideas en forma de ramificaciones, en el sentido de las agujas del reloj.		
Las ideas y conceptos son representados mediante imágenes y/o símbolos y palabras claves.		
Requiere el uso de colores para destacar y acentuar las ideas, (de esta forma estimulamos a nuestro cerebro a crear nuevas conexiones)		
Cada una de las ideas principales se acompaña de una imagen o palabra clave ubicada en su línea asociada.		
Las ideas de menor importancia dentro del esquema corresponden a ramificaciones secundarias, las cuales se desarrollan a partir de aquellas ideas principales que están directamente vinculadas al tema central.		
Emplean un lenguaje formal en la presentación y elaboración del mapa mental.		
En la presentación exponen los aspectos principales de la noticia.		
Explican y ejemplifican los efectos positivos y negativos del uso de plaguicidas.		
Presenta en la fecha y hora establecida		
Valoran el rol de la investigación y la participación de las mujeres en estas actividades.		
Exponen la relación entre economía, agricultura y sociedad frente al desarrollo industrial de los plaguicidas.		
Puntaje Total		
Calificación		

(Adaptado de Instrumentos de evaluación Cátedra de Ciencias Naturales Mención, Olivares-Petit, C., 2020)

Recursos y sitios web:

Ministerio de Agricultura de Chile.

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.minagri.gob.cl/>

Organización Mundial de la Salud.

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/pesticides-residues-in-food>

Instituto de Salud Pública de Chile.

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.ispch.cl/ambientes-y-alimentos/>

Organización Mundial de la Salud.

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://apps.who.int/iris/handle/10665/3372465>.

Ministerio de Salud de Chile.

https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.seguridaddeproductos.cl/leyes_reglamentos/decreto-n-157-reglamento-de-pesticidas-de-usosanitario-y-domestico/

Instituto de Salud Pública de Chile.

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.ispch.cl/ambientes-y-alimentos/unidad-de-plaguicidas-y-desinfectantes/>

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.ispch.cl/ambientes-y-alimentos/unidad-de-plaguicidas-y-desinfectantes/registro/>

Servicio Agrícola Ganadero de Chile

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.sag.gob.cl/>

Actividad de desempeño 4

Propósito de la actividad:

Esta actividad tiene como propósito que los estudiantes diseñen y desarrollen investigaciones sobre sustancias químicas de uso común, considerando su uso responsable y manejo de posibles riesgos.

Objetivos de Aprendizaje:

OA2. Diseñar y desarrollar investigaciones científicas que permitan recoger evidencias y contrastar hipótesis pensando con perseverancia y proactividad para encontrar soluciones innovadoras, considerando:

- Las relaciones entre datos, información y variables
- El uso adecuado de instrumentos y materiales para obtener datos confiables.
- La medición y el registro de evidencias usando herramientas tecnológicas o matemáticas.

(Planificar y conducir una investigación)

OA6. Evaluar el proceso de investigación científica con el fin de perfeccionarla, considerando:

- La validez y confiabilidad de los resultados.
- La replicabilidad de los procedimientos.
- Las posibles aplicaciones tecnológicas.

(Evaluar y comunicar)

Conocimiento esencial:

Plaguicidas, insecticidas y sustancias químicas de uso común

Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

Desarrollo de la actividad:

Situación experiencial

A modo de introducción, el docente activa ideas previas de los estudiantes con la socialización de la siguiente información:

Según la normativa chilena vigente (NCh 382. OF98), se define las sustancias peligrosas como aquellas que, por su naturaleza, producen o pueden producir daños momentáneos o permanentes a la salud humana, animal o vegetal y a los elementos materiales, tales como instalaciones, maquinarias y edificios". Sobre la base de este criterio, se establece nueve clases de sustancias peligrosas.

A partir de la información anterior, comentan ideas guiados por preguntas como:

- ¿Qué entiendes por una norma? Y ¿Cuál es su uso cotidiano?
- ¿Qué sustancias químicas encuentras en tu hogar o entorno cercano?, ¿Cuál de estas sustancias crees que son peligrosas?
- ¿Qué relación existe entre uso de una sustancia y su peligrosidad?

Para cerrar el desarrollo de la situación experiencial el docente explicita la clasificación de las sustancias peligrosas a partir de la tabla siguiente:

Tabla 1: Clasificación de sustancias peligrosas

Clase	Sustancia peligrosa
1.	Sustancias y objetos explosivos
2.	Gases comprimidos, licuados, disueltos a presión o criogénicos
3.	Líquidos inflamables
4.	Sólidos inflamables
5.	Sustancias comburentes; peróxidos orgánicos
6.	Sustancias venenosas (tóxicas) y sustancias infecciosas
7.	Sustancias radiactivas
8.	Sustancias corrosivas
9.	Sustancias peligrosas varias

Construcción del conocimiento

El docente introduce a los estudiantes en la lectura de pictogramas empleando imágenes como las sugeridas a continuación:



Se sugiere definir explícitamente la función de un pictograma, como una herramienta que muestra información de seguridad de diferentes sustancias químicas de algunos productos del hogar o contextos cotidianos, para complementar esta información puede consultar el siguiente sitio web con información al respecto <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://echa.europa.eu/es/regulations/clp/clp-pictograms>

A partir de la información anterior, el docente guía a los estudiantes para desarrollar las siguientes actividades:

- Describir el contenido explícito de un pictograma, considerando la organización gráfica, los colores, signos entre otros elementos.
- Interpretar la información que entregan y explican (con apoyo de información adicional, si lo consideran pertinente) el significado del número estampado en el extremo inferior.
- Buscar pictogramas en diferentes productos del hogar, describen las características de esos productos y relacionan esa información con la del pictograma.

A partir de los tres puntos anteriores, el docente solicita a los estudiantes que compartan sus respuestas con sus pares, retroalimentando la actividad con la siguiente lista de cotejo a modo de autoevaluación:

Pauta de Autoevaluación		
Criterios	Si	No
Realicé aportes a la discusión generada en la actividad. (Actitud)		
Concluí correctamente la relación entre el pictograma y la información que entrega. (contenido)		
Fui responsable con las actividades que debía realizar. (Actitud)		
Trabajé sistemáticamente el desarrollo de la actividad. (Actitud)		
Comunique con claridad y fluidez la información solicitada. (habilidad)		

Práctica guiada

El docente organiza a los estudiantes en equipos y les asigna la tarea de investigar en su entorno cercano (hogar, trabajo, escuela, etc.), las sustancias químicas presentes en distintos productos de uso común.

Conexión interdisciplinar:
Lengua y Literatura
OA 5 Nivel 2 EM

Para iniciar la investigación, el docente entrega a los estudiantes una tabla como la siguiente para realizar el registro inicial:

Tabla 2: Investigación inicial de sustancias o productos químicos de mi entorno.

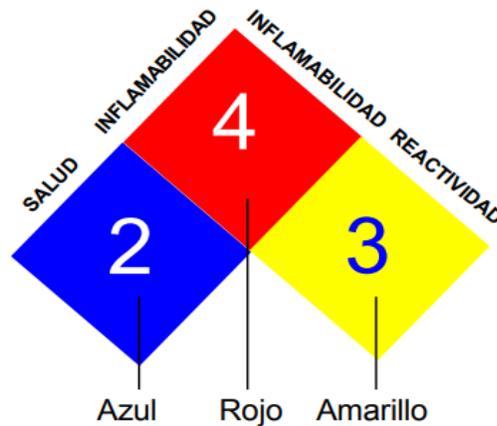
Clase	Sustancia/ producto	Uso y lugar de utilización (hogar, trabajo, entre otros.)	Registro documental (fotografía o dibujo)	Advertencias de riesgo.

Una vez finalizada la etapa de investigación inicial, preparan una presentación con la información de la tabla anterior, en formato digital o físico, discutiendo sobre aspectos tales como:

- ¿Cómo realizaron la investigación?
- ¿Qué tipo de investigación realizaron?
- ¿A qué clase pertenecen las sustancias más identificadas?
- ¿Dónde las usan principalmente?
- ¿Qué rotulación tienen las sustancias que permiten distinguirlas según su clase y uso?
- ¿Piensas que los productos tienen una rotulación adecuada que permita establecer su riesgo?
- A partir de lo anterior, definan ¿qué es un “riesgo”?
- Evalúan la investigación realizada, proponiendo formas de mejorarla.

Una vez realizadas las exposiciones de los equipos, el docente muestra la imagen siguiente:

Imagen 1: Calificación de riesgos según la norma chilena NCh 1411/4.OF78



El docente les indica a los estudiantes que se define el riesgo de una sustancia mediante una imagen que combina números y colores, como la que se muestra en la imagen anterior.

Para complementar esta información y el detalle de su significado pueden consultar la infografía de <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://ww2.mutual.cl/LinkClick.aspx?fileticket=62m3cxdsvIE%3D&tabid=470&mid=1475> donde se especifican aspectos asociados a la norma chilena de riesgos.

A partir de la información anterior, los estudiantes comunican en un plenario la importancia de conocer el significado de cada color:

1. Azul: salud
2. Rojo: inflamabilidad

3. Amarillo: reactividad
4. ¿Qué implican los números en cada cuadro?
5. ¿Dónde han visto estos símbolos?
6. ¿Es necesario incorporar esta simbología en más sustancias de nuestro entorno?
7. ¿Qué relación se podría establecer entre conocimiento de los riesgos y el uso de las tecnologías en la vida cotidiana?

El plenario finaliza con la evaluación de los estudiantes respecto del impacto de conocer los riesgos de las sustancias químicas que usamos diariamente en nuestro entorno y comentan alguna situación anecdótica vivida, por no conocer el uso y riesgo de alguna sustancia de uso cotidiano.

Práctica independiente

El docente organiza en equipos a los estudiantes para la tarea de diseñar un tríptico que se encuentre dirigido a la comunidad, de tal manera que sirva para ejemplificar usos inadecuados malos por manipulación y almacenamiento de sustancias, centrando la información según tipo de producto.

Por ejemplo:

- Sustancias de limpieza doméstica
- Cosméticos
- Sustancias como pinturas, soda cáustica o materiales de construcción (ferretería)
- Sustancias alimenticias o asociadas
- Otras que les interesen, como los vinculados a su futuro campo laboral

El tríptico debe abordar el uso, la manipulación y el almacenaje de productos y se sugiere presentar las sustancias de la forma siguiente:

3



6 MONÓXIDO DE CARBONO

2 H220: Gas extremadamente inflamable. H331: Tóxico si se inhala. H360D: Puede dañar al feto. H372: Provoca daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas.

Mantenga el recipiente herméticamente cerrado. Evite respirar los vapores. En caso de inhalación, alejar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar. Llamar a un centro de toxicología o médico. Almacenar en un lugar bien ventilado.

4

5 PELIGRO

1 Nombre del fabricante - Dirección - N° de teléfono

1. Identificación del fabricante / proveedor / distribuidor.
2. Frases de peligro. (Las leyendas son obligatorias. El código HXXX, no)
3. Pictogramas.
4. Consejos de prudencia.
5. Palabras de advertencia.
6. Nombre del producto químico.

Fuente: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.bomberos.cl/contenidos/home-noticias/nuevo-reglamento-de-clasificacion-etiquetado-y-notificacion-de-sustancias-quimicas-y-mezclas-peligrosas>

Integración

Para integrar los aprendizajes, solicite a los estudiantes que reflexionen y respondan sobre las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la importancia de manejar la información sobre el riesgo y característica de las sustancias que usamos de forma responsable?
- ¿Cuál es la ventaja de establecer un lenguaje estandarizado frente a la manipulación de sustancias químicas?
- ¿Qué relación tiene esta información con la reacción en caso de un accidente? ¿Es relevante?

Evaluación formativa:

Para verificar aprendizajes, se sugiere considerar la siguiente escala de apreciación, con los siguientes criterios:

Criterio	Inicial	Intermedio	Avanzado
Relación de elementos.	Identifica algunos elementos asociados al tema.	Relaciona elementos del tema con el contexto.	Relaciona elementos del tema con el contexto y proyecta su aplicación.
Utilización de vocabulario científico.	El lenguaje científico utilizado es básico con errores de aplicación.	El lenguaje científico utilizado es básico sin errores de aplicación.	Utiliza lenguaje científico avanzado sin errores de aplicación.
Planteamiento de conclusiones y análisis.	Plantea conclusiones en forma fragmentada e incompleta. Aborda una parte de las preguntas presentadas en la investigación.	Plantea conclusiones de manera coherente, entre preguntas y argumentos presentados.	Plantea conclusiones de manera coherente, generando nuevas preguntas a partir del análisis presentado.
Planificación de la investigación.	Planifica la investigación parcialmente, sin evidenciar congruencia con la pregunta a investigar.	Planifica de manera completa la investigación, pero se evidencia de manera parcial su congruencia con la pregunta a investigar.	Planifica la investigación de manera clara, completa y congruente con la pregunta a investigar.
Evaluación de la investigación.	Evalúa de manera parcial el proceso, resultado y/o alcances de la investigación, o bien, no hay claridad, pertinencia o precisión en lo que exponen.	Evalúa el proceso, resultado y/o alcances de la investigación de manera integral, pero hay poca claridad, pertinencia o precisión en lo que exponen.	Evalúa de manera clara, precisa e integral el proceso, resultado y alcances de la investigación, dejando en evidencia obstáculos, limitaciones y sesgos, y sugerencias para próximas investigaciones.
Comunicación de resultados	Comunica los resultados empleando de forma exclusiva el discurso oral.	Comunica los resultados empleando discurso oral y apoyos de recursos de elaboración propia.	Comunica los resultados empleando discurso oral y apoyos de recursos de elaboración propia indicando las fuentes de dicho recurso.
Distribución de roles	Los integrantes trabajan de forma individual.	Los integrantes trabajan en equipo en roles diferentes.	Los integrantes trabajan en forma colaborativa y distribuyendo los roles y tareas.

Orientaciones al docente:

Para unificar conceptos disciplinares:

En la construcción del conocimiento se sugiere guiar a los estudiantes en la identificación inicial de las sustancias químicas, dado que no todos los productos de uso común o laboral tienen una clara presentación de su naturaleza o clase (etiquetado o rotulado).

Pueden apoyarse para la clasificación de sustancias químicas, en fuentes de información válidas, tal como, las referencias citadas en los recursos y sitios web de esta actividad, ello para guiar la investigación y facilitar la identificación de información asociada.

Respecto de las habilidades asociadas al desarrollo de la actividad, se sugiere guiar el paso a paso de la investigación propuesta. Considere que la investigación propuesta en la actividad se relaciona con métodos de tipo documental, para lo cual se aconseja flexibilizar los métodos de registro, de acuerdo con los estilos de aprendizaje de los estudiantes.

En cuanto a las habilidades relacionadas con el aspecto comunicativo, se sugiere trabajar el clima de aula, de tal manera que propicie la comunicación y el análisis reflexivo de las evidencias recogidas durante el proceso investigativo, generando nuevas preguntas de interés y la incorporación significativa de la responsabilidad en el manejo de sustancias químicas del entorno.

Actitudes:

Para apoyar el desarrollo de la actitud relacionada con las Maneras de pensar se promueve, en específico, la dimensión asociada con el desarrollo del pensamiento crítico. Este permite cuestionar la información, tomar decisiones y emitir juicios, como también reflexionar críticamente acerca de diferentes puntos de vista, tanto de los propios como de los demás, ya sea para defenderlos o rebatirlos sobre la base de evidencias. Contribuye, así, a la autorreflexión y corrección de errores, y favorece la capacidad de estar abierto a los cambios y a la toma de 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 (Fadel et al, 2016).

Considerando el punto anterior se propone invitar constantemente a los estudiantes a reflexionar sobre el uso y manipulación de las sustancias químicas que lo rodean, desde el cotidiano uso del jabón, por ejemplo, hasta balones de gas u otras sustancias que podrían estar presentes en el entorno de los estudiantes. Es importante promover la responsabilidad y el beneficio de un uso correcto de las sustancias químicas, dando énfasis a los riesgos asociados, tanto para el entorno como para la salud de las personas, animales entre otros.

Orientaciones para organizar e implementar la elaboración de trípticos:

Esta actividad, en particular, trabaja la elaboración de un tríptico, el cual se sugiere considerar como un insumo para fomentar la comunicación y exposición de las ideas y los conocimientos construidos por los estudiantes, así como su capacidad de evaluar dichos conocimientos en contexto.

Se sugiere la utilización de la siguiente escala de evaluación para retroalimentar la elaboración de tríptico en esta actividad u otras que estime pertinente:

Escala de Cotejo						
		Puntaje logrado				
Criterio	Indicador	0	1	2	3	4
Temática asignada	El tríptico presenta el tema asignado en totalidad, tanto tema y subtemas (conocimientos).					
	Desarrolla imágenes y pictogramas alineados a la temática desarrollada (conocimientos).					
	El tema es abordado equitativamente por los participantes del equipo y el tema asignado es dominado por cada integrante (actitudes).					
Aspectos formales	Cumple fecha de entrega (actitudes).					
	Emplean medios físicos para la elaboración del tríptico que facilitan su formato y presentación (habilidades)					
	El trabajo es presentado en una secuencia ordenada temáticamente y lógica de acuerdo con tema. (conocimientos).					
	Indica fuentes y bibliografía (habilidades).					
Originalidad	El tema se presenta con originalidad, usando distintas técnicas gráficas y/o de presentación (habilidades).					
	El trabajo es expuesto al curso, presentando el proceso de recolección de datos, evidencias y su organización en la investigación (habilidades).					
	Utilizan diferentes técnicas como uso de material de desecho, fotomontajes, entre otros (actitudes).					
Presentación grupal	El equipo cuenta con sus materiales durante la construcción del tríptico (actitudes).					
	El avance del equipo en clases fue ordenado y sistemático (actitudes).					
Total						
Puntaje	Descriptor					
0	No se presenta / No se observa					
1	No es apreciable el rasgo					
2	Se presenta una vez lo solicitado.					
3	Se presenta generalmente (en más de una ocasión) lo solicitado.					
4	Se presenta la acción solicitada en todos los casos.					

Recursos y sitios web:

Ministerio de Salud:

<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.ghs-chile.cl/>

Sociedad de Toxicología de Chile:

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

Centro de Información Toxicológica de la Pontificia Universidad Católica (Cituc):

<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.cituc.uc.cl/>

Corporación Nacional de Consumidores y Usuarios:

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

Bomberos de Chile:

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.bomberos.cl/contenidos/home-noticias/nuevo-reglamento-de-clasificacion-etiquetado-y-notificacion-de-sustancias-quimicas-y-mezclas-peligrosas>

Asociación Chilena de Seguridad:

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.achs.cl/portal/Comunidad/Paginas/GHS-sistema-globalizado-y-armonizado-de-clasificacion-y-etiquetado-de-productos-quimicos.aspx>

Módulo obligatorio 3

Visión panorámica

<p>Gran idea</p> <p>La energía en los cuerpos o sistemas en el hogar no se destruye, sino que se transforma.</p> <p>Los cambios en el clima y la superficie de la Tierra son producto de la acción humana y de fenómenos geológicos.</p>
<p style="text-align: center;">Objetivos de Aprendizaje</p> <p>OA1. Formular preguntas y problemas sobre tópicos científicos de interés, a partir de la observación de fenómenos y/o la exploración de diversas fuentes. (Observar y plantear preguntas)</p> <p>OA4. Crear, seleccionar, ajustar modelos simples basados en análisis de evidencia, para predecir y explicar mecanismos y fenómenos naturales aprovechando las herramientas disponibles para aprender y resolver problemas. (Procesar y analizar la evidencia)</p> <p>OA7. Analizar críticamente las implicancias sociales, éticas y ambientales de problemáticas que involucren a la ciencia (aborto, vacunas, contaminación, etc.) con honestidad, responsabilizándose por las implicancias que tiene sobre uno mismo y los otros. (Evaluar y comunicar)</p>
<p style="text-align: center;">Conocimientos esenciales</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Sostenibilidad de recursos naturales y consumo responsable. ● Eficiencia energética y medidas para el buen uso de la electricidad. ● Cambio climático, efecto invernadero y sus implicancias.
<p style="text-align: center;">Tiempo estimado</p> <p style="text-align: center;">6 semanas (24 horas)</p>

Propósito Módulo obligatorio 3:

En el módulo 3 de la asignatura de Ciencias Naturales del Nivel 2 de Educación Media, se espera que los estudiantes comprendan que ***La energía en los cuerpos o sistemas en el hogar no se destruye, sino que se transforma*** y que ***Los cambios en el clima y la superficie de la Tierra son producto de la acción humana y de fenómenos geológicos***. Para guiar esta comprensión, las actividades se enseñarán de modo que el estudiante logre responder la siguiente pregunta: ¿De qué manera las investigaciones nos permiten avanzar hacia el desarrollo de energías sostenibles en nuestro planeta?

Los Objetivos de Aprendizaje del módulo 3 desarrollan las habilidades que permiten, a partir de la observación de fenómenos, plantear preguntas relacionadas con las causas y efectos, a mediano y largo plazo, del cambio climático en el planeta, para así formular explicaciones y conclusiones basándose en las evidencias que se relacionan con el impacto de la actividad humana en la contaminación del planeta. Esto les permitirá avanzar progresivamente en el desarrollo de un pensamiento analítico sobre la importancia del desarrollo de energías sostenibles y su consumo responsable, evaluando las implicancias éticas, sociales y ambientales relacionadas con la eficiencia energética y las medidas para un buen uso de la electricidad.

Los Objetivos de Aprendizaje del módulo 3 desarrollan las actitudes del siglo XXI del ámbito de las Maneras de pensar, las Maneras de trabajar y las Maneras de vivir en el mundo, promoviendo en los estudiantes el trabajo colaborativo, por medio del desarrollo de investigaciones, búsqueda y análisis de información y la formulación de explicaciones científicas, de tal manera que los estudiantes valoren la construcción autónoma de sus aprendizajes. Asimismo, promueve en los estudiantes actitudes de responsabilidad por sus propias acciones y decisiones en relación al cuidado y protección de nuestro planeta.

Ruta de Aprendizaje del Módulo obligatorio 3:

¿De qué manera las investigaciones nos permiten avanzar hacia el desarrollo de energías sostenibles en nuestro planeta?

Actividad de Desempeño 1: Observan y formulan preguntas acerca del cambio climático y sus efectos en el ambiente y en la sociedad.

Actividad de Desempeño 2: Analizan las evidencias del cambio climático y sus impactos inmediatos y futuros, evaluando las implicancias éticas, sociales y ambientales de dichos fenómenos naturales.



Actividad de Desempeño 3: Observan y formulan preguntas acerca de los conflictos socioambientales de nuestro país, evaluando la importancia de las medidas de protección y cuidado de los recursos naturales en nuestro país.

Actividad de Desempeño 4: Observan y formulan preguntas acerca de la eficiencia energética, analizando las medidas relacionadas con el buen uso de la electricidad a través del desarrollo de una campaña de divulgación escolar.

Actividad de desempeño 1

Propósito de la actividad:

Esta actividad busca que los estudiantes, observen y formulen preguntas sobre el cambio climático, de modo de reflexionar y tomar conciencia sobre sus posibles efectos para el ambiente y la sociedad.

Objetivos de Aprendizaje:

OA1. Formular preguntas y problemas sobre tópicos científicos de interés, a partir de la observación de fenómenos y/o la exploración de diversas fuentes. (Observar y plantear preguntas)

Conocimiento esencial:

Cambio climático, efecto invernadero y sus implicancias.

Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

Desarrollo de la actividad:

Situación experiencial:

Para iniciar la actividad, se sugiere compartir con los estudiantes discursos relacionados con el cambio climático, por ejemplo, el de Leonardo Di Caprio ante la ONU (disponible en el link

Conexión interdisciplinar:
Lengua y Literatura
OA 1 Nivel 2 EM

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=QeSCJHLDzb8>) y el de Greta Thunberg pronunciado ante la COP25 (disponible en el link <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=h7UWQgWG8jU>).

A continuación, los estudiantes pueden leer y analizar un texto relacionado con el efecto de la rana hervida. Se sugiere luego de esto, propiciar un diálogo a partir de algunas preguntas como las siguientes:

- ¿Qué sentimientos y pensamientos te evoca el discurso escuchado?
- ¿Qué preguntas te surgen al observar los discursos y leer el texto?
- ¿Te sientes responsable por los efectos del cambio climático?
- De acuerdo a tu conocimiento, ¿qué entiendes por cambio climático?
- ¿Por qué todo continúa normal en la sociedad, siendo que nos encontramos frente a una emergencia planetaria, tal y como lo indican diversos reportes?

Qué es el "efecto de la rana hervida" que hace que perdamos interés por el cambio climático ¿Qué ocurre si lanzas una rana en una olla de agua hirviendo? (Solo imagínalo, no lo hagas).

Lo lógico es que de inmediato salte e intente escapar, si es que antes no muere.

Pero, ¿qué pasa si pones la rana en agua a temperatura ambiente y muy, muy lentamente la vas calentando hasta que comience a hervir?

Una creencia popular dice que la rana se quedará tranquila, sin darse cuenta de que el agua se está calentando.

El aumento de la temperatura será tan sutil que su cuerpo se irá adaptando al cambio, hasta que finalmente muere hervida, casi sin darse cuenta.

Los científicos aclaran que esta fábula no refleja lo que en realidad pasaría, pero según un nuevo estudio, funciona como una metáfora perfecta de lo que nos está ocurriendo a los humanos con el cambio climático.

"Estamos experimentando condiciones históricamente extremas, pero es posible que no se sientan particularmente inusuales si tendemos a olvidar lo que sucedió hace más de cinco años", dice en el reporte Frances Moore, profesora de Ciencias ambientales en la Universidad de California Davis y coautora del estudio. Según la investigación, en promedio, las personas construyen su idea de lo que consideran un clima normal con base en lo que ha ocurrido entre los últimos dos a ocho años.

"Las personas tienen una memoria muy corta respecto a lo que consideran un clima 'normal'", dice la investigación.

Se vuelve normal

Para llegar a esta conclusión, Moore y su equipo analizaron más de 2.000 millones de tuits, publicados entre 2014 y 2016, en los que la gente comentaba acerca de temperaturas inusuales, como un invierno demasiado caluroso o extremadamente frío.

Al observar los comentarios, los investigadores se dieron cuenta de que, aunque los mismos eventos extremos se presentaran año tras año, la gente comentaba cada vez menos sobre ellos, es decir, los normalizaban en un periodo de tiempo relativamente corto. "Existe el riesgo de que normalicemos rápidamente condiciones (climáticas) que no queremos normalizar", dice Moore.

Al igual que la rana, la gente se acostumbra a los cambios del clima, así que deja de prestarles atención y no reacciona. Además, los investigadores se dieron cuenta de que, aunque había menos reacciones, los comentarios seguían expresando malestar o sentimientos negativos respecto al clima.

"Aunque la gente no hable de estos eventos, les siguen haciendo su vida miserable", le dice Moore a BBC Mundo. "Este es el verdadero efecto de la rana hervida", dice el informe.

Las conclusiones de este estudio recuerdan una de las premisas de los científicos que estudian el cambio climático. No importa si hablamos o no del tema, o si sentimos que no nos está afectando, igual está sucediendo... como el agua de la olla que se calienta poco a poco sin que nos demos cuenta.

(Fuente: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.bbc.com/mundo/noticias-47448899>)

Construcción de conocimiento:

Para introducir el tema del cambio climático, el docente puede mostrar a los estudiantes imágenes como las que se presentan a continuación, para que ellos puedan compartir ideas y conocimientos acerca de los efectos del cambio climático en nuestro planeta.



(Fuente: Elaborado por Equipo Ciencias UCE)

Apoyándose en las imágenes anteriores, se sugiere que el docente guíe a los estudiantes para que formulen preguntas sobre el cambio climático, sus causas, evidencias e impactos inmediatos y futuros, registrándolas en forma individual.

Para orientar el proceso de formulación de preguntas sobre el tema del cambio climático, el docente puede plantear a los estudiantes la siguiente secuencia interrogativa:

- ¿Cuál es el tema seleccionado para plantear preguntas?
- ¿Qué tipo de preguntas puedo realizar para responder al desafío?
- ¿Qué espero encontrar con esta pregunta?
- ¿Esta pregunta se podría responder a partir de una investigación científica? ¿por qué?

Para que los estudiantes formulen sus propias preguntas, es fundamental fomentar un ambiente de respeto y confianza. Estas prácticas son claves, también, para promover el desarrollo de la actitud de apertura y flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias. Para esto, es fundamental que los estudiantes tengan tiempo suficiente para reflexionar, imaginar y crear.

A continuación, los estudiantes organizan sus preguntas en una tabla como la siguiente:

Preguntas sobre cambio climático		
Causas	Evidencias	Impactos inmediatos y futuros
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Para finalizar, en un clima de confianza y respeto, los estudiantes socializan las preguntas formuladas, se organizan en grupos temáticos (cambio climático: causas y consecuencias) e intercambian sus interrogantes.

Para retroalimentar las actividades y el aprendizaje relacionado con el cambio climático, se sugiere utilizar la lista de chequeo con los siguientes criterios:



ESTUDIANTE A SÍ MISMO

LISTA DE CHEQUEO



DURANTE O LUEGO DE LA ACTIVIDAD

Mueve el ticket a la casilla que corresponda

Criterio 1: Explicar el cambio climático.	Logrado <input checked="" type="checkbox"/>	Todavía puedo mejorar <input type="checkbox"/>	
Criterio 2: Identificar las causas del cambio climático.	Logrado <input type="checkbox"/>	Todavía puedo mejorar <input checked="" type="checkbox"/>	
Criterio 3: Distinguir las evidencias del cambio climático.	Logrado <input type="checkbox"/>	Todavía puedo mejorar <input type="checkbox"/>	✓
Criterio 4: Describir impactos del cambio climático.	Logrado <input type="checkbox"/>	Todavía puedo mejorar <input type="checkbox"/>	✓

(Fuente: https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.curriculumnacional.cl/portal/Documentos-Curriculares/Evaluacion/#recuadros_articulo_8495_2)

Práctica guiada:

Para desarrollar el tema sobre cómo las aguas del planeta se ven afectadas por del cambio climático, los estudiantes pueden leer y comentar un texto como el que se sugiere a continuación:

Así afecta el cambio climático al agua del planeta

El deshielo de los casquetes polares y los glaciares, el aumento del nivel del mar, la sequía, las lluvias torrenciales. El calentamiento global cambiará también nuestra relación con el agua, tanto dulce como salada, y la pregunta es, ¿estamos preparados para afrontar el cambio?



Equilibrio químico

Los mares, que cubren el 71 % de nuestro planeta azul, absorben actualmente tanto CO2 generado por actividades humanas y tanta energía del Sol que la química y las temperaturas de las aguas marinas están poniendo en peligro a muchos organismos.

Foto: Gtres



Ecosistemas en peligro

Los cambios en el medio marino afectan a los seres que viven en el agua, como los corales y a las especies que dependen de ellos.

Foto: Gtres



Poblaciones en riesgo

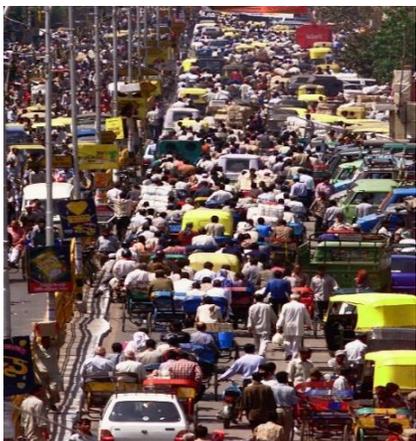
Las subidas del nivel del mar están modificando las costas y socavando los edificios, lo cual supone un riesgo para la vida humana.

Foto: Gtres



Reservas subterráneas

Las interacciones dinámicas entre el cambio climático y los recursos de agua dulce en tierra están estrechamente vinculadas a la disponibilidad de agua de buena calidad para el consumo humano. Actualmente, al menos la mitad de la población mundial depende del agua subterránea para un consumo de agua seguro.



Superpoblación

A partir de la actual previsión de crecimiento urbano, se espera que hacia 2050 la demanda haya aumentado un 55%, de modo que deberemos gestionar con prudencia el consumo futuro.

Foto: Gtres



El deshielo

El agua dulce congelada en el Ártico, en Groenlandia, en la Antártida y en todas las regiones alpinas del mundo se está derritiendo y yendo a parar a los océanos, ríos y suelos de todo el planeta.

Foto: Gtres



Los estragos de la sequía

Al principio esa agua llenará los ríos y las cuencas fluviales, pero conforme haya menos hielo, también se verán mermadas las aguas de escorrentía y el agua dulce disponible. Si las medidas de conservación no atajan el problema, surgirá la amenaza de las restricciones de agua.

Foto: AP / Channi Anand

(Fuente: extracto texto revista National Geographic España.

https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/asi-afecta-el-cambio-climatico-al-agua-del-planeta_9947/1 21 de marzo de 2019 1 / 7)

Para propiciar la reflexión y la toma de conciencia de la emergencia climática que estamos viviendo, se proponen algunas preguntas orientadoras como las siguientes:

- ¿Qué preguntas y sensaciones te deja la situación planteada en el texto? ¿Sientes que realmente te preocupa o no lo percibes como algo grave?
- ¿Te sientes preparado para enfrentar algunos meses en inundación o sequía? ¿Por qué? ¿Cómo sería la situación en tu territorio?
- ¿De qué manera podemos sensibilizar a nuestros seres queridos y al resto de la ciudadanía sobre el estado mundial y territorial del agua?

Para profundizar la importancia del agua en el planeta, el docente guía a los estudiantes a formular preguntas sobre este recurso, buscando información en diversas fuentes confiables, y registrándolas en sus cuadernos.

Para orientar el proceso de formulación de preguntas sobre cómo el recurso agua se ve afectado por el cambio climático, el docente puede plantear a los estudiantes la siguiente secuencia interrogativa:

- ¿Cuál es el tema seleccionado para plantear preguntas?
- ¿Qué tipo de preguntas puedo realizar para responder al desafío?
- ¿Qué espero encontrar con esta pregunta?
- ¿Esta pregunta se podría responder a partir de una investigación científica? ¿por qué?

Para que los estudiantes formulen sus propias preguntas, es fundamental fomentar un ambiente de respeto y confianza. Estas prácticas son claves, también, para promover el desarrollo de la actitud de apertura y flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias. Para esto, es fundamental que los estudiantes tengan tiempo suficiente para reflexionar, imaginar y crear.

A continuación, los estudiantes organizan sus preguntas en una tabla como la siguiente:

Importancia del recurso agua para el planeta
1.
2.
3.
4.
5.
6.

Práctica independiente:

Se sugiere que los estudiantes, de manera colaborativa, elaboren un afiche o póster en el que plasmen sus compromisos individuales y colectivos sobre el uso racional del recurso agua, para generar una valoración, cuidado y respeto por el medio ambiente.

Integración:

Para integrar los aprendizajes, solicite a los estudiantes, que respondan las siguientes preguntas:

- ¿Qué importancia implica la cuantificación del daño que está generando el cambio climático a distintos niveles?
- ¿Cómo nos veremos afectados por el cambio climático?

Evaluación formativa:

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

Criterio	Inicial	Intermedio	Avanzado
Fenómeno del cambio climático y sus efectos en la naturaleza y en la sociedad.	Describe, de manera insuficiente, el fenómeno del cambio climático y sus efectos en la naturaleza y sociedad.	Describe, con algunas imprecisiones, el fenómeno del cambio climático y sus efectos en la naturaleza y sociedad.	Describe, de manera clara y precisa, el fenómeno del cambio climático y sus efectos en la naturaleza y sociedad.
Causas que dan origen al cambio climático.	Identifica solamente una de las causas del cambio climático.	Identifica algunas de las causas del cambio climático.	Identifica todas las causas del cambio climático
Impactos del cambio climático.	Describe solamente un impacto del cambio climático.	Describe algunos de los impactos del cambio climático.	Describe todos los impactos del cambio climático.
Preguntas sobre el cambio climático.	Formula preguntas dicotómicas, o bien, preguntas generales sobre el cambio climático, que pueden ser resueltas con una búsqueda simple en algún medio.	Formula preguntas claras y congruentes sobre el cambio climático, pero que no pueden responderse por medio de una investigación científica.	Formula preguntas congruentes sobre el cambio climático de manera clara y precisa que podrían responderse a partir de una investigación científica.

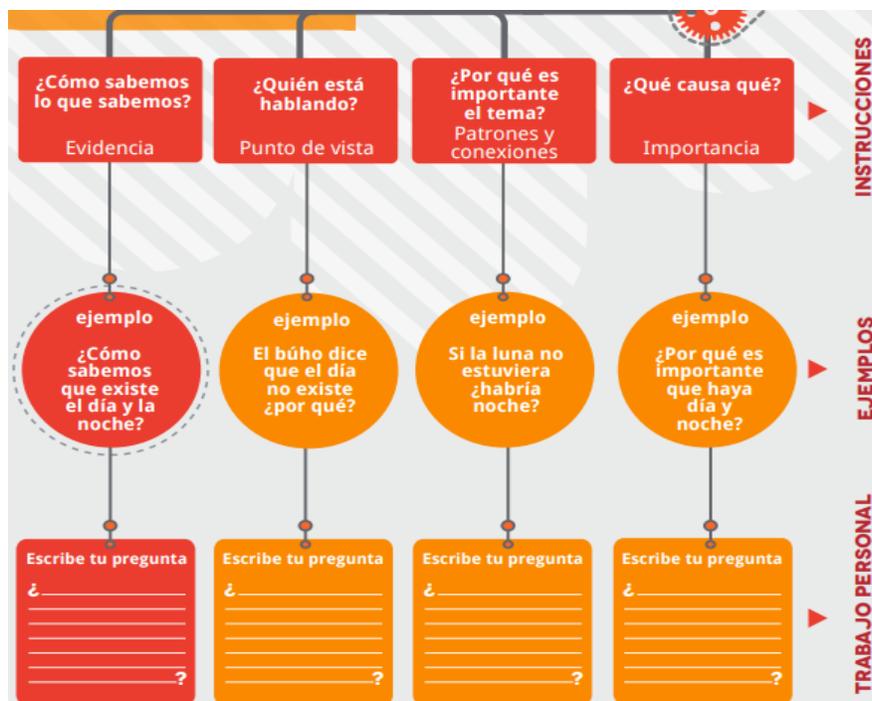
Orientaciones al docente:

Para unificar conceptos disciplinares:

Se sugiere que el desarrollo de la habilidad “formular preguntas” se oriente a partir de la siguiente secuencia procedimental:

1. Identificar el tema central sobre el que plantearán la/s pregunta/s.
2. Aclarar dudas sobre el contenido científico en estudio o sobre cómo se formulan las preguntas.
3. Formulan un conjunto de preguntas relacionadas con el tema en estudio.
4. Seleccionan las preguntas que puedan ser resueltas por medio de una investigación científica escolar.

Es imprescindible, mediar para que los estudiantes no elaboren preguntas que se puedan responder con un “sí” o con un “no”, o bien, que pueda responderse a partir de una búsqueda simple en Google. Para esto, en un principio, podría ser de utilidad ejemplificar cómo se plantean preguntas de distinta naturaleza (evidencias, puntos de vista, patrones y conexiones, e importancia), como se muestra a continuación:



(Adaptado de: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.educarchile.cl/crea-tu-propia-maquina-de-hacer-preguntas>)

Además de ejemplificar, se sugiere que el docente solicite a los estudiantes que respondan por sí mismos la siguiente secuencia interrogativa estratégica:

- ¿Sé plantear preguntas que sean claras y precisas? ¿En qué me baso para decir esto?
- ¿Cuál es el tema que elegí o me designaron para plantear preguntas? ¿Qué dudas me surgen al respecto?
- ¿Qué tipo de pregunta puedo realizar para responder al desafío?
- ¿Qué espero encontrar con esta pregunta?
- ¿Esta pregunta se podría responder a partir de una investigación científica? ¿Por qué?

Para que los estudiantes formulen sus propias preguntas es fundamental fomentar un ambiente de respeto, confianza y libertad intelectual. Estas prácticas son claves, también, para promover el desarrollo de la actitud de apertura y flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias. Para esto, es fundamental que los estudiantes tengan tiempo suficiente para reflexionar, imaginar y crear. En la situación experiencial, para que oriente mejor a los estudiantes, se sugiere que el docente vea algún documental sobre el cambio climático como “Before the flood” de la National Geographic disponible en español en YouTube.

Se sugiere que el video de los discursos de Greta Thunberg en la COP25 o Leonardo Di Caprio en la ONU sea descargado antes de la clase para evitar cualquier inconveniente con el funcionamiento de internet. Es fundamental sensibilizar a los alumnos sobre la emergencia climática, pues hoy, aun existiendo evidencias y reportes científicos de todo el mundo como los del Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) de la ONU, en general, las actividades humanas continúan a un ritmo que no es favorable para la preservación de la naturaleza y, por lo tanto, la vida de nuestros seres queridos y del planeta en general están en peligro.

En la práctica guiada, se sugiere reforzar a los estudiantes en el concepto de cómo afecta el cambio climático al agua del planeta. Ya sea en estado líquido, sólido o gaseoso, el agua es vital para nuestro planeta. Dependemos de ella para beber, para la agricultura y para la ganadería, e innumerables especies necesitan los ecosistemas de agua dulce para vivir. Los océanos contribuyen a modular los niveles de CO₂ y a mantener las temperaturas globales, a la vez que transportan nutrientes y albergan ecosistemas marinos. A medida que cambia el clima, cambiarán también los recursos de agua dulce y salada sobre los que se basan nuestras sociedades y economías. Y a medida que cambia el clima, cambiará también – o debería– nuestra relación con el agua.

Por otro lado, en esta sección se presenta la oportunidad de promover la **alfabetización digital** de los estudiantes en el ámbito de las herramientas para trabajar en el marco de las habilidades del siglo XXI. Considere que el diseño y construcción de un afiche con el apoyo de la tecnología, son oportunidades para que los estudiantes valoren a las TIC como herramientas para socializar y comunicar sus ideas. Dado lo anterior, se sugiere que, en caso de existir los medios materiales, prefiera el uso de plataformas digitales para la elaboración del afiche. En dicho caso, considere que los estudiantes podrían requerir la orientación del docente en la búsqueda y selección plataformas digitales (Power Point, Canva, Prezi, etc.) apropiadas para elaborar sus afiches.

Finalmente, y 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 investiguen y luchen contra el cambio climático, para ello, podría consultar diversas fuentes de información contemporáneas, como la que se sugiere a continuación <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.bbvaopenmind.com/ciencia/medioambiente/cientificas-contra-el-cambio-climatico/>.

Actitudes: para apoyar el desarrollo de la actitud de trabajo colaborativo se sugiere considerar la diversidad entre pares, lo cual fomenta entre los estudiantes, nuevas formas de aprendizaje y de evaluación a sí mismo y hacia los demás, lo cual conlleva a la valoración y aceptación de las diferencias, desarrollando un trabajo proactivo y permitiendo una toma de decisiones de forma óptima en diversos proyectos grupales. Asimismo, es importante generar un ambiente de trabajo adecuado en la sala de clases, monitoreando los tiempos de trabajo autónomo, de discusión y de retroalimentación que favorezcan la proactividad.

Orientaciones para organizar e implementar la elaboración de afiches o posters en Ciencias: se sugiere la utilización de la siguiente rúbrica para retroalimentar la elaboración de posters e infografías en clases de Ciencias, con los siguientes criterios:

Criterios	No logrado (1)	Por lograr (2)	Medianamente logrado (3)	Logrado (4)
Introducción	<ul style="list-style-type: none"> No están las secciones. Están mal redactadas, no se comprenden. No se utiliza lenguaje científico. 	<ul style="list-style-type: none"> Las secciones están incompletas. Se requiere ayuda para entenderlas. 	<ul style="list-style-type: none"> Están todas las secciones. Hay que releerlas para entenderlas bien. El lenguaje científico utilizado es básico. 	<ul style="list-style-type: none"> Están todas las secciones, ordenadas en forma lógica. Las secciones se entienden con claridad.

		<ul style="list-style-type: none"> El lenguaje científico utilizado es deficitario. 		<ul style="list-style-type: none"> El lenguaje científico utilizado es apropiado al nivel.
Metodología	<ul style="list-style-type: none"> No está el listado de materiales y recursos o está muy incompleto o erróneo. Están mal definidas las variables de trabajo. El diagrama experimental no está o no se entiende. La descripción del procedimiento no está o no se entiende. Las explicaciones del procesamiento de evidencias no están, no se entiende o está con errores. 	<ul style="list-style-type: none"> El listado de materiales y recursos está incompleto y/o contiene algunos elementos no utilizados. Se requiere precisión en la definición de las variables de trabajo. Se requiere ayuda para entender el diagrama. La descripción del procedimiento experimental requiere explicaciones adicionales. Las explicaciones del procesamiento de evidencias son incompletas. 	<ul style="list-style-type: none"> El listado de materiales y recursos está completo. Las variables de trabajo están definidas. El diagrama se entiende, pero tiene algunas imprecisiones. La descripción del procedimiento experimental es básica, pero se entiende. Las explicaciones del procesamiento de las evidencias requieren algunas precisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> El listado de materiales y recursos está completo y ordenado. Las variables de trabajo están bien definidas. El diagrama ilustra correctamente el montaje experimental. La descripción del procedimiento experimental permite reproducirlo sin ayuda. Las explicaciones sobre el procesamiento de las evidencias son claras y precisas.
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> No hay presentación de datos y evidencias relevantes. El resumen de los resultados no está o no se entiende. 	<ul style="list-style-type: none"> Hay datos y evidencias relevantes que no se presentan en tablas, gráficos fotografías u otros medios. Se requiere ayuda para entender el resumen de resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> Se presentan los datos y evidencias destacadas, en tablas, gráficos fotografías u otros medios, pero algunos no se relacionan con el (los) objetivo(s) de trabajo. Hay que releer el resumen de resultados para comprenderlo. 	<ul style="list-style-type: none"> Se presentan los datos y evidencias relevantes en tablas, gráficos, fotografías u otros medios gráficos. El resumen de los resultados es claro y preciso.
Conclusiones	<ul style="list-style-type: none"> No están o no están basadas en evidencias de la investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> Hay apreciaciones subjetivas no referidas al (a los) objetivo(s) de la investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> Hay apreciaciones no basadas en evidencias de la investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> Están basadas en evidencias obtenidas en la investigación.

	<ul style="list-style-type: none"> No se utiliza lenguaje científico. 	<ul style="list-style-type: none"> El lenguaje científico utilizado es deficitario. 	<ul style="list-style-type: none"> Hay apreciaciones no referidas al (a los) objetivo(s) de la investigación. El lenguaje científico utilizado es básico. 	<ul style="list-style-type: none"> Se refiere(n) al (a los) objetivo(s) de la investigación. Están expresadas en un lenguaje científico apropiado al nivel.
Referencias	<ul style="list-style-type: none"> No están. 	<ul style="list-style-type: none"> Referencias incompletas en su presentación. No conducen directamente a la información utilizada en la investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> Referencias correctamente presentadas, pero una o más que requiere más precisión. Una o más no conducen directamente a la información utilizada en la investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> Referencias completas y correctamente presentadas. Conducen directamente a la información utilizada en la investigación.

(Fuente: https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-34453_programa.pdf)

Recursos y sitios web:

Cambio Climático

- Video discurso Leonardo DiCaprio en la ONU:
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=QeSCJHLDzb8>
- Video discurso Greta Thunberg en COP25:
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=h7UWQgWG8jU>
Juan Carlos Cuitiño. Efectos del Calentamiento Global en los Animales. Reportaje.
https://www.youtube.com/watch?v=jkH4Rv_gPqY
- CNN en español La humanidad ya afronta graves consecuencias del cambio climático, en Planeta en Peligro.
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=sp39r0Wx8Oc>
- Documental National Geographic “Before the flood”
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=zbEnOYtsXHA>

Impacto del cambio climático en el recurso agua

- Cambio climático y agricultura en distintas partes del mundo: Ediciones El País S.L. (2019). Recuperado de https://www.curriculumnacional.cl/link/https://elpais.com/elpais/2018/06/29/planeta_futuro/1530263239_978767.html
- Revista National Geographic España. https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/asi-afecta-el-cambio-climatico-al-agua-del-planeta_9947
- Greenpeace ¿Cómo afecta el cambio climático el acceso al agua?
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.greenpeace.org/mexico/noticia/9460/como-afecta-el-cambio-climatico-el-acceso-al-agua/>
- Video sobre la pérdida de agua:
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=xvJto4tYuF4>
Araújo Renatinha (2010, junio 8) Carta Escrita en el Año 2070 con Voz en español.

Actividad de desempeño 2

Propósito de la actividad:

Esta actividad busca que los estudiantes analicen las evidencias del cambio climático y sus impactos inmediatos y futuros a nivel global y local, evaluando las implicancias éticas, sociales y ambientales de dichos fenómenos naturales.

Objetivos de Aprendizaje:

OA4. Crear, seleccionar, ajustar modelos simples basados en análisis de evidencia, para predecir y explicar mecanismos y fenómenos naturales aprovechando las herramientas disponibles para aprender y resolver problemas. (Procesar y analizar la evidencia)

OA7. Analizar críticamente las implicancias sociales, éticas y ambientales de problemáticas que involucren a la ciencia (aborto, vacunas, contaminación, etc.) con honestidad, responsabilizándose por las implicancias que tiene sobre uno mismo y los otros. (Evaluar y comunicar)

Conocimiento esencial:

Cambio climático, efecto invernadero y sus implicancias.

Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

Desarrollo de la actividad:

Situación experiencial

Para iniciar la actividad, el docente muestra a los estudiantes imágenes como las que se sugieren a continuación, relacionadas con los aspectos del cambio climático y los guía a responder las siguientes preguntas:



(Fuente: Adaptación de <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.cr2.cl/ciecc2019/>)

- ¿Qué preguntas te surgen al observar las imágenes?
- ¿De qué manera te das cuenta de que el cambio climático está ocurriendo?
- ¿Cómo podrías explicar la gravedad del cambio climático?
- ¿Cuáles son las evidencias del cambio climático que están ocurriendo en tu territorio?
- ¿Cuáles crees que podrían ser los efectos del cambio climático en la sociedad?

Práctica guiada

El docente solicita a los estudiantes que se organicen en grupos para realizar la siguiente actividad experimental de modelización del efecto invernadero y su relación con el calentamiento global. Para esto, los estudiantes necesitan los siguientes materiales:

- Dos frascos pequeños translucidos y transparentes de vidrio, uno con tapa y el otro sin tapa.
- Agua.

El procedimiento que realizarán los estudiantes es el siguiente:

1. Viertan agua hasta la mitad de los dos frascos. Luego, colocan ambos frascos al sol o expuestos a una fuente de calor. Uno de los frascos lleva tapa.
2. Esperan aproximadamente 45 minutos a una hora.

- Transcurrido el tiempo, introduzcan un dedo en cada frasco para comprobar la temperatura; si cuentan con un termómetro, contrasten la sensación térmica del dedo con el valor de este instrumento.

A continuación, el docente guía a los estudiantes para que expliquen el fenómeno del efecto invernadero a partir del experimento, respondiendo las siguientes preguntas:

- ¿Qué pregunta de investigación pueden plantear en este experimento?
- ¿Cuál es la hipótesis que pueden plantear en este experimento?
- ¿Qué relación pueden establecer entre el efecto invernadero y el calentamiento global?
- ¿Cuáles son los principales causantes del efecto invernadero? Investiguen.
- ¿De qué manera pueden graficar los resultados del experimento?
- ¿Cuáles son las variables involucradas en este experimento?
- Representen, a través de un dibujo, el fenómeno del efecto invernadero.
- ¿Qué conclusiones pueden extraer de este experimento?
- ¿Qué medidas de mitigación y adaptación pueden proponer para ambos fenómenos estudiados?
- ¿Qué implicancias sociales, éticas, económicas y ambientales surgen del efecto invernadero y del calentamiento global?

Conexión interdisciplinar:
Responsabilidad Personal y Social
OA 3 Nivel 1 y 2 EM

Para retroalimentar el aprendizaje relacionado con el efecto invernadero, se sugiere utilizar las señales de aprendizaje con los siguientes criterios:

SEÑALES DE APRENDIZAJE

DOCENTE A ESTUDIANTE

DURANTE O LUEGO DE LA ACTIVIDAD

Copias y pega el círculo del color que corresponda a cada criterio

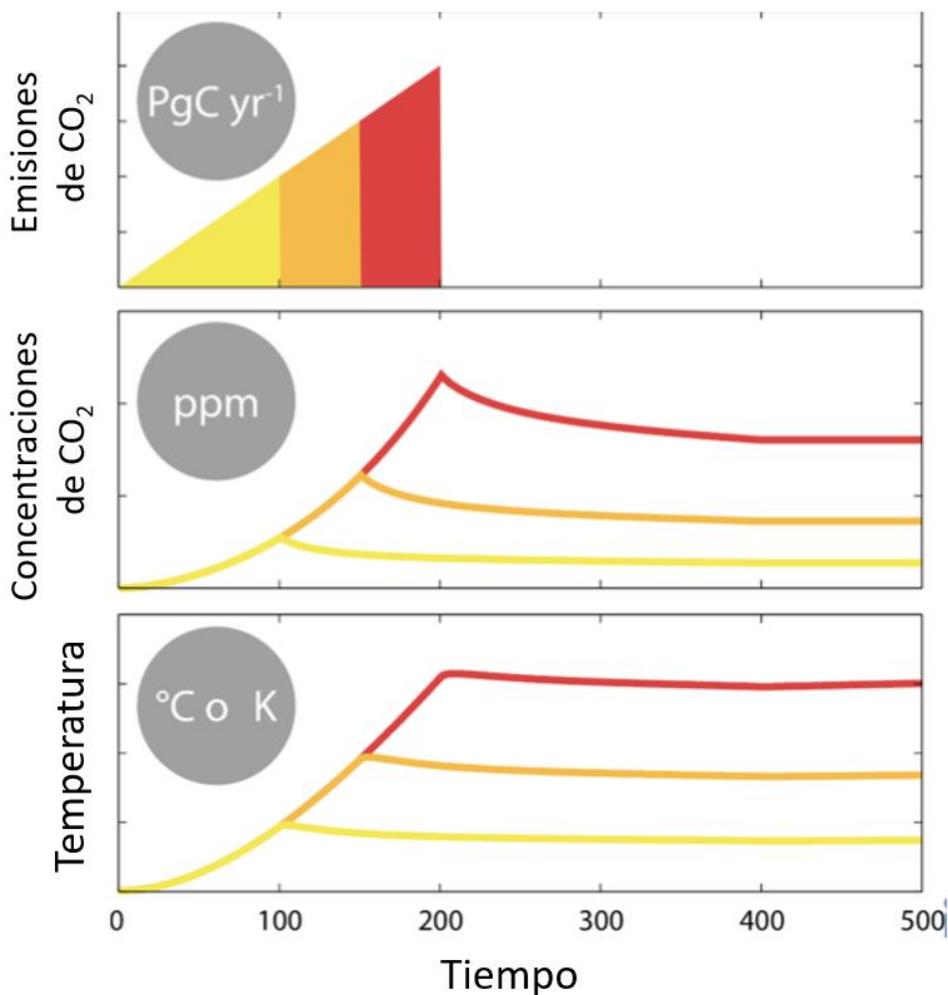
Criterios de evaluación:

Explicar el efecto invernadero.	●
Identificar los principales causantes del efecto invernadero.	○
Representar, a través de un dibujo, el efecto invernadero.	○
Explicar las implicancias del efecto invernadero.	○

(Fuente: https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.curriculumnacional.cl/portal/Documentos-Curriculares/Evaluacion/#recuadros_articulo_8495_2)

Práctica independiente

El docente muestra a los estudiantes una imagen relacionada con las emisiones de CO₂, concentraciones de CO₂ y temperatura y les solicita que, de manera individual, completen el siguiente organizador gráfico “Analizar las relaciones de un sistema”.



(Fuente: Adaptado de https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2019/05/Ciencia-del-Clima_-Maisa-Rojas.pdf)

Guíelos utilizando las siguientes preguntas, para luego completar el organizador gráfico que se presenta a continuación:

1. ¿Cuál es el todo que analizaré?
2. ¿Qué criterios aplicaré?
3. ¿Cuáles son las partes que puedo distinguir, aplicando los criterios seleccionados?
4. ¿Qué información me entrega cada una de estas partes?
5. ¿Qué relación se puede identificar entre las partes?
6. ¿Cómo integraré las partes?

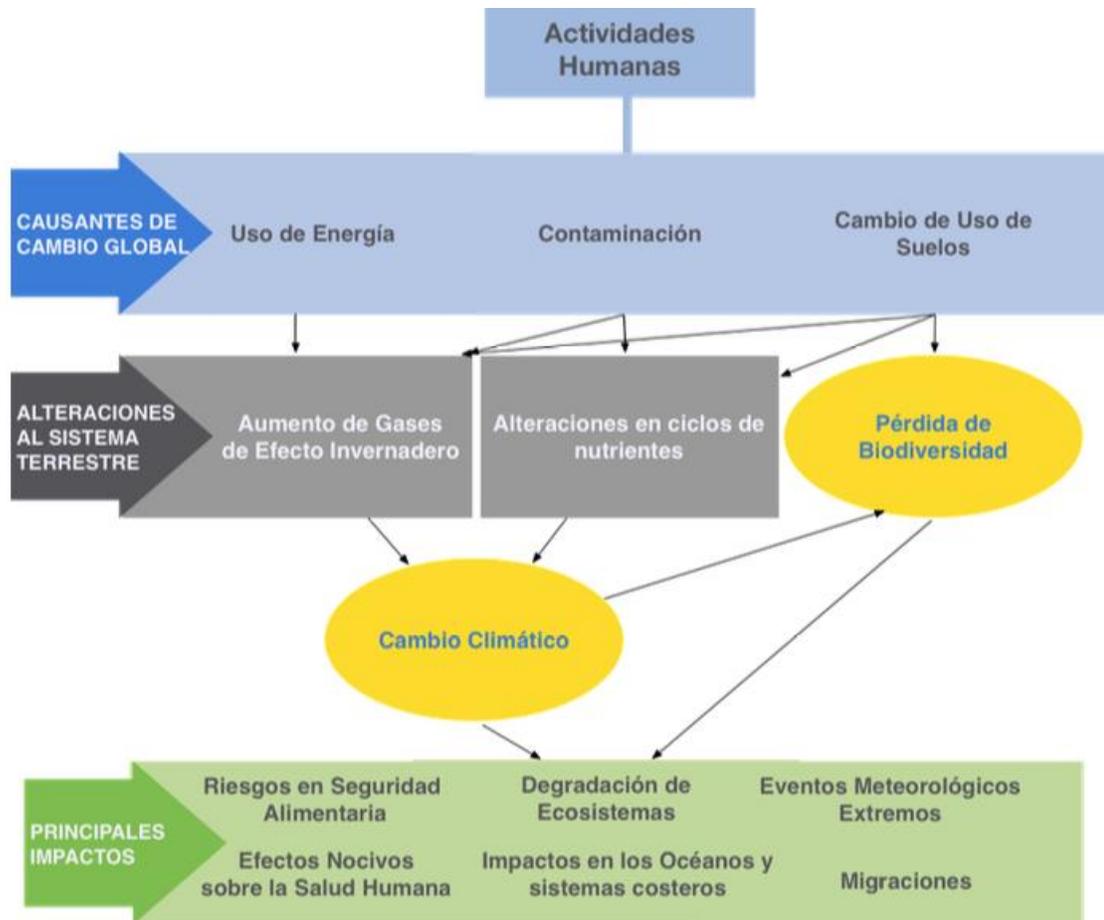
¿Cuál es mi todo?			
¿Qué criterios usaré para distinguir las partes?			
Criterios	Parte 1	Parte 2	Parte 3
Criterio 1			
Criterio 2			
Criterio 3			
Criterio 4			
Integración: responder una pregunta.			

Se sugiere utilizar la siguiente rúbrica para evaluar el desempeño de los estudiantes:

CRITERIO	PUNTAJE
Identifica el todo que analizará.	
Distingue los criterios de análisis.	
Distingue las partes aplicando los criterios.	
Describe la información de cada una de las partes.	
Relaciona las partes.	
Integra las partes respondiendo una pregunta.	
TOTAL	

ESCALA:			
3 = Experto [Claridad y detalle]	2 = Aprendiz [Vago pero adecuado]	1 = Novato [Superficial]	0 = Sin respuesta

Luego, el docente solicita a los estudiantes que analicen la siguiente infografía, para responder las siguientes preguntas, utilizando vocabulario científico.



(Fuente: Conferencia Internacional Educación en Cambio Climático Universidad de Chile, 06 de mayo 2019, recuperado https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2019/05/Biodiversidad_Gustavo-Guti%C3%A9rrez.pdf)

- ¿Qué actividades humanas son las responsables del cambio climático?
- ¿Cuáles son los principales impactos del cambio climático a nivel global?
- ¿Qué implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales surgen del cambio climático a nivel global y local?

Integración

Para integrar los aprendizajes, solicite a los estudiantes que relacionan la siguiente gran idea **Los cambios en el clima y la superficie de la Tierra son producto de la acción humana y de fenómenos geológicos** con las siguientes preguntas:

- ¿Qué es el cambio climático?
- De las actividades que realizo diariamente, ¿cuáles incrementan el cambio climático en mi localidad?
- ¿Cuáles podrían ser las posibles maneras de mitigar el efecto del cambio climático en mi localidad?

Evaluación formativa:

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

Criterio	Inicial	Intermedio	Avanzado
Evidencias del cambio climático.	Identifica solamente una de las evidencias del cambio climático.	Identifica algunas de las evidencias del cambio climático.	Identifica todas las evidencias del cambio climático.
Causas del efecto invernadero.	Identifica solamente una de las causas del efecto invernadero.	Identifica algunas de las causas del efecto invernadero.	Identifica todas las causas del efecto invernadero.
Variables dependiente e independiente.	Identifica solamente una de las variables involucradas en el experimento.	Identifica, con algunas imprecisiones, las variables involucradas en el experimento.	Identifica, de manera clara y precisa, las variables involucradas en el experimento.
Conclusiones.	Plantea conclusiones relacionadas con el efecto invernadero y el calentamiento global, en forma fragmentada e incompleta, refiriéndose a la hipótesis. No responde correctamente a la pregunta de investigación.	Plantea conclusiones relacionadas con el efecto invernadero y el calentamiento global, de manera coherente, clara y precisa, explicando, validando o no, la hipótesis. Responde correctamente a la pregunta de investigación, con leves imprecisiones.	Plantea conclusiones relacionadas con el efecto invernadero y el calentamiento global, de manera coherente, clara y precisa, explicando, validando o no, la hipótesis. Responde correctamente la pregunta de investigación, generando, incluso nuevas preguntas a partir de la conclusión.
Implicancias éticas, sociales, económicas y ambientales que surgen del efecto invernadero y el calentamiento global.	Analiza solamente una implicancia que surge a partir del problema del efecto invernadero y el calentamiento global.	Analiza dos o tres implicancias que surgen a partir del problema del efecto invernadero y el calentamiento global.	Analiza cuatro o más implicancias que surgen a partir del efecto invernadero y el calentamiento global.

Orientaciones al docente:

Para unificar conceptos disciplinares: para desarrollar la habilidad de analizar el fenómeno del cambio climático, el efecto invernadero y sus evidencias, se sugiere comenzar con lo que ya saben los estudiantes, es decir, con el concepto de cambio climático y sus efectos en la naturaleza y la sociedad, desarrollados en las actividades al inicio del módulo. Para esto es imprescindible, que el docente oriente el trabajo de sus estudiantes comprendiendo el análisis de gráficos y su interrelación entre las variables que determinan la presencia de un fenómeno. Por ende, se sugiere trabajar en conjunto con la asignatura de Matemática para una mejor comprensión de la información.

Actitudes: para apoyar el desarrollo de la actitud de trabajo colaborativo, se sugiere considerar la diversidad entre pares, lo cual fomenta entre los estudiantes, nuevas formas de aprendizaje y de auto y coevaluación. Esto conlleva la valoración y aceptación de las diferencias, desarrollando un trabajo proactivo y permitiendo la toma de decisiones de forma óptima en diversos proyectos grupales. Asimismo, es importante generar un ambiente de trabajo adecuado en la sala de clases, monitoreando los tiempos de trabajo autónomo, de discusión y de retroalimentación que favorezcan la proactividad.

Recursos y sitios web:

Evidencias del Cambio Climático

- Conferencia internacional en educación sobre cambio climático del Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia: <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.cr2.cl/ciecc2019/>
- Ministerio del Medio Ambiente: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://mma.gob.cl/>
- Impacto del cambio climático en la biodiversidad: https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2019/05/Biodiversidad_Gustavo-Guti%C3%A9rrez.pdf
- Adaptación al cambio climático: <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2018/12/Gigantograf%C3%ADas-metro-Valpara%C3%ADso.pdf>
- Baja de las precipitaciones y del caudal de los ríos: <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.cr2.cl/una-dramatica-baja-de-las-precipitaciones-y-del-caudal-de-los-rios-se-registra-desde-1985-el-mercurio/>
- Dirección Meteorológica de Chile (S/I). Cambio Climático: <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://archivos.meteochile.gob.cl/portaldmc/meteochile/agrometeorologia/documentos/ImagenDidacticaCambioClimatico.pdf>
- Informe IPCC (2013). Cambio Climático. Bases físicas: https://www.curriculumnacional.cl/link/https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL_SPANISH.pdf Ministerio del Medio Ambiente (2017).
- Guía de apoyo docente en Cambio Climático: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/09/Gu%C3%ada-de-Cambio-Clim%C3%A1tico-2017.pdf>

Efecto Invernadero

- Gases del efecto invernadero y el cambio climático: <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Gases+de+Efecto+Invernadero+y+el+Cambio+Climatico.pdf>
- El CO₂: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://elpais.com/especiales/2019/el-co2-en-el-cambio-climatico/>
- Conferencia internacional en educación sobre cambio climático del Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia: <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.cr2.cl/ciecc2019/>
- Ministerio del Medio Ambiente: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://mma.gob.cl/>
- Informe IPCC (2013). Cambio Climático. Bases físicas: https://www.curriculumnacional.cl/link/https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL_SPANISH.pdf

Actividad de desempeño 3

Propósito de la actividad:

Esta actividad busca que los estudiantes, realicen observaciones y formulen preguntas acerca de los conflictos socioambientales que afectan a nuestro país, evaluando la importancia de las medidas de protección y cuidado de los recursos naturales.

Objetivos de Aprendizaje:

OA1. Formular preguntas y problemas sobre tópicos científicos de interés, a partir de la observación de fenómenos y/o la exploración de diversas fuentes. (Observar y plantear preguntas)

OA7. Analizar críticamente las implicancias sociales, éticas y ambientales de problemáticas que involucren a la ciencia (aborto, vacunas, contaminación, etc.) con honestidad, responsabilizándose por las implicancias que tiene sobre uno mismo y los otros. (Evaluar y comunicar)

Conocimiento esencial:

Sostenibilidad de recursos naturales y consumo responsable.

Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

Desarrollo de la actividad:

Situación experiencial

Para iniciar la actividad, se sugiere que los estudiantes observen un video relacionado con los modelos de desarrollo y los conflictos socioambientales, por ejemplo, el que se encuentra disponible en el sitio de Educar Chile, en el enlace <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.educarchile.cl/recursos-para-el-aula/modelos-de-desarrollo-y-conflictos-socio-ambientales>.

Para que los estudiantes comenten lo planteado por el video, se podrían considerar las siguientes preguntas:

- ¿Qué se observa en el video?
- ¿Qué preguntas surgen al observar el video?
- De acuerdo con su conocimiento, ¿qué entienden por sostenibilidad?
- ¿De qué manera protegen y cuidan los recursos naturales de su localidad?
- ¿Qué medidas se han implementado en su localidad o territorio para cuidar y proteger los recursos naturales?
- ¿Qué conflictos socioambientales se han presentado en tu localidad o territorio?

Práctica guiada

El docente introduce el tema de los conflictos socioambientales, mostrando a los estudiantes, imágenes como las que se sugieren a continuación.



(Fuente: Elaborado por Equipo Ciencias UCE)

Apoyándose en las imágenes anteriores, el docente guía a los estudiantes para que individualmente formulen preguntas sobre los conflictos socioambientales.

Para orientar el proceso de formulación de preguntas sobre el tema de los conflictos socioambientales, el docente puede plantear a los estudiantes la siguiente secuencia interrogativa:

- ¿Cuál es el tema seleccionado para plantear preguntas?
- ¿Qué tipo de preguntas puedo realizar para responder al desafío?
- ¿Qué espero encontrar con esta pregunta?
- ¿Esta pregunta se podría responder a partir de una investigación científica? ¿por qué?

A continuación, los estudiantes organizan sus preguntas en una tabla como la siguiente:

Preguntas sobre los conflictos medioambientales
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.

Práctica independiente

El docente solicita a los estudiantes que lean y analicen una noticia relacionada con los conflictos socioambientales de nuestro país, para luego responder las siguientes preguntas.

- ¿Cuáles son los principales conflictos socioambientales que presenta actualmente nuestro país? ¿Cuáles podrían ser las causas de estos conflictos?
- ¿Qué soluciones se han promovido en Chile para la protección, preservación y conservación de los recursos naturales?
- ¿Por qué la participación ciudadana y las organizaciones territoriales son importantes para la protección del medioambiente?
- ¿Cómo asumirás tu participación en la protección de la naturaleza de ahora en adelante?
- ¿Qué implicancias éticas, sociales económicas y ambientales surgen de estos conflictos socioambientales?

A modo de ejemplo, se sugiere la siguiente noticia:

Tras nube tóxica en Quintero: cifran en 116 los conflictos socioambientales en Chile y Valparaíso lidera la lista.

El Instituto Nacional de Derechos Humanos (Indh) lanzó un mapa con 116 conflictos en todo el país y sitúa 19 puntos en la Región de Valparaíso. El conflicto de Quintero y Puchuncaví es clave para este ranking.

Los chilenos tenemos derecho a un medio ambiente libre de contaminación, a la prevención y al tratamiento de enfermedades, a la higiene en el trabajo y tantos otros que hoy están o estuvieron en juego en al menos 116 puntos del país en estos últimos años.

Esa es la información que maneja el Instituto Nacional de Derechos Humanos (Indh), organismo que este miércoles lanzó un mapa de conflictos socioambientales y que indica que la Región de Valparaíso es la que más problemas tiene. En medio de la crisis vivida en Quintero y Puchuncaví, el organismo advierte que los conflictos con Oquixim, la Fundación Ventanas y termoeléctricas varias son parte de los 14 problemas activos de la zona. Las dunas de Concón, las minas de hierro en Longotoma y La Ligua, además del derrame de cobre concentrado en el Río Aconcagua, figuran como los tres conflictos latentes. La construcción del embalse Puntilla del Viento y el vertedero La Hormiga son los que aparecen como cerrados.

Con 19 puntos totales, esa región se queda con el liderazgo absoluto. Le siguen Atacama con 11 puntos, de los cuales ocho están activos, dos latentes y un cerrado; y el Biobío, con 10 puntos totales, de los cuales cinco están activos y los cinco restantes, cerrados. Para el senador por Valparaíso, Juan Ignacio Latorre (RD), el trabajo del Indh en materia ambiental apunta a una evolución en el área. "Es una concepción moderna de los DDHH que da cuenta también de los derechos ambientales, no sólo los civiles y políticos. Generalmente se asocia este ítem con los torturados o los prisioneros de la dictadura militar, pero eso es sólo una parte", precisa.

Sobre el fondo del asunto, aclara que no basta con decir que hay un conflicto, sino que hay que hacerse cargo de ello. "En Chile tenemos el derecho medioambiental subordinado al crecimiento económico y a la propiedad privada, a las grandes empresas que se instalan en territorios. Prevalece su afán de ganar dinero en vez de la salud de la población", critica.

Trabajo en la zona

Para su par Francisco Chahuán (RN), este ranking "tristemente indica que tenemos una dificultad. Nuestra región ha sido castigada no solamente con zonas de sacrificio ambiental como Quintero y Puchuncaví, también hay otras materias: tenemos autorizadas 14 hidroeléctricas pese a que nos hemos opuesto a todas.

Hay conflictos con los humedales en Concón, en Tunquén y allí también hemos iniciado acciones para preservar esas zonas", destaca.

Por último, desde la comisión de Medio Ambiente de la Cámara, Catalina Pérez levanta la voz de alerta. "Recibimos con mucha preocupación los resultados del mapa", declara.

"No entendemos cómo todavía las mismas empresas contaminantes y el Gobierno intentan ocultar el sol con un dedo, cuando el INDH describe 116 conflictos a lo largo de nuestro país, la mayor parte de ellos relacionados a la producción de energía y la minería, afectando a los segmentos más pobres e invisibilizados de nuestra sociedad y ese es un modelo de explotación que ya no podemos seguir permitiendo, pues está arrasando con nuestros recursos naturales y la salud de las personas", sentencia.

MAPA DE CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES EN CHILE

Región	Conflicto activo	Conflicto latente	Conflicto cerrado	Total
Arica y Parinacota	2	3	1	6
Tarapacá	5	3	0	8
Antofagasta	8	0	1	9
Atacama	8	2	1	11
Coquimbo	2	5	1	8
Valparaíso	14	3	2	19
Metropolitana	2	3	2	7
O'Higgins	0	1	0	1
Maule	0	2	2	4
Biobío	5	0	0	10
La Araucanía	2	3	4	9
Los Ríos	6	0	2	8
Los Lagos	7	4	0	11
Aysén	1	0	2	3
Magallanes y la Antártica	1	1	0	2
Total nivel país	63	30	18	116

* El mapa fue confeccionado antes que naciera la Región del Ñuble
Fuente: INOH



(Fuente: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.publimetro.cl/cl/noticias/2018/09/06/quintero-indh-cifra-en-116-los-conflictos-socioambientales-en-chile-y-valparaiso-lidera-la-lista.html>)

Para finalizar, el docente solicita a los estudiantes que, de manera colaborativa diseñen y elaboren un recurso de divulgación científica, como poster o infografía, la cual será presentada en una exposición o feria científica al interior de su establecimiento educacional, de tal manera de generar en la comunidad escolar la conciencia sobre la producción y el consumo local, y el interés por la protección y el respeto por el entorno natural, manifestando prácticas de restauración, cuidado y uso eficiente de los recursos naturales y energéticos en favor del desarrollo sostenible y la regeneración territorial.

Conexión interdisciplinar:
Lengua y Literatura
OA 3 Nivel 2 EM

Evaluación formativa:

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

Criterio	Inicial	Intermedio	Avanzado
Conflictos socioambientales de nuestro país.	Identifica solamente uno de los conflictos socioambientales de nuestro país.	Identifica algunos de los conflictos socioambientales de nuestro país.	Identifica todos los conflictos socioambientales de nuestro país.
Preguntas acerca de los conflictos socioambientales.	Formula preguntas dicotómicas, o bien, preguntas generales sobre los conflictos socioambientales, que pueden ser resueltas con una búsqueda simple en algún medio.	Formula preguntas claras y congruentes sobre los conflictos socioambientales, pero que no pueden responderse por medio de una investigación científica.	Formula preguntas congruentes sobre los conflictos socioambientales de manera clara y precisa que podrían responderse a partir de una investigación científica.
Implicancias éticas, sociales, económicas y ambientales que surgen de los conflictos socioambientales de nuestro país.	Analiza solamente una implicancia que surge a partir de los conflictos socioambientales de nuestro país.	Analiza dos o tres implicancias que surgen a partir de los conflictos socioambientales de nuestro país.	Analiza cuatro o más implicancias que surgen a partir de los conflictos socioambientales de nuestro país.

Orientaciones al docente:

Para unificar conceptos disciplinares: es importante que los estudiantes identifiquen y comprendan claramente qué tipos de problemas socio-ambientales existen y deben atenderse en su localidad o región, para que de esta forma se pueda lograr una valoración, protección y respeto por el entorno natural, manifestando prácticas de restauración, cuidado y uso eficiente de los recursos naturales y energéticos en favor del desarrollo sostenible.

Pueden apoyarse también en documentos oficiales disponibles en la página del Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales www.olca.cl

El docente podría aprovechar la actividad para preguntar: ¿cuáles podrían ser las implicancias éticas, sociales y ambientales si en Chile se llegase a reconocer a la naturaleza como sujeto de derechos? Podría indicarles que algunos países como Nueva Zelanda, Ecuador, México y Bolivia están reconociendo que la naturaleza también tiene derechos. De hecho, Ecuador fue el primer país en el mundo en reconocer a la naturaleza como sujeto de derechos, evidenciado en el artículo 71 de su constitución: *“La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos”*. Para enriquecer una posible reflexión sobre esto, se recomienda la lectura de documentos sobre *Derechos de la Naturaleza* disponibles en la web como ***La naturaleza como sujeto de derechos: análisis bioético de las Constituciones de Ecuador y Bolivia*** (disponible en: <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.scielo.org.co/pdf/rlb/v18n1/1657-4702-rlb-18-01-00155.pdf>) o ***Los derechos de la naturaleza como puerta de entrada a otro mundo posible*** (disponible en: <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.chilesustentable.net/indh-nuestras-recomendaciones-deberian-ser-obligacion-para-el-estado/http://www.scielo.br/pdf/rdp/v8n4/2179-8966-rdp-8-4-2927.pdf>).

En esta sección se presenta una oportunidad para promover la **alfabetización digital** de los estudiantes en el ámbito de las herramientas para trabajar en el marco de las habilidades del siglo XXI. Considere que el diseño y construcción de un afiche con el apoyo de la tecnología, son oportunidades para que los estudiantes valoren a las TIC como herramientas para socializar y comunicar sus ideas. Dado lo anterior, se sugiere que, en caso de existir los medios materiales, prefiera el uso de plataformas digitales para la elaboración del póster de divulgación. En dicho caso, anticipe que los estudiantes podrían requerir la orientación del docente en la búsqueda y selección plataformas digitales (Power Point, Canva, Prezi, etc.) apropiadas para la elaboración del póster, y, además, considerando que el propósito del afiche es ser presentado ante la comunidad, contemple la posibilidad de impresión de los productos elaborados por los estudiantes.

Actitudes: para apoyar el desarrollo de la actitud de la responsabilidad personal y social, se sugiere considerar, luego del trabajo colaborativo, una instancia para que los estudiantes tomen conciencia de sus propias acciones y de las consecuencias que éstas puedan tener, de tal forma de desarrollar una valoración, respeto y cuidado por el medio ambiente.

Orientaciones para organizar e implementar la elaboración de campaña de divulgación, afiches e infografías en Ciencias: se debe orientar a los estudiantes acerca de la diversidad de estrategias para hacer una campaña de promoción y fomento de un tema en particular, considerando el público objetivo y sus características. Asimismo, se sugiere la utilización de la siguiente rúbrica para retroalimentar la elaboración de posters e infografías en clases de Ciencias, con los siguientes criterios:

Criterios	No logrado (1)	Por lograr (2)	Medianamente logrado (3)	Logrado (4)
Introducción	<ul style="list-style-type: none"> No están las secciones. Están mal redactadas, no se comprenden. No se utiliza lenguaje científico. 	<ul style="list-style-type: none"> Las secciones están incompletas. Se requiere ayuda para entenderlas. El lenguaje científico utilizado es deficitario. 	<ul style="list-style-type: none"> Están todas las secciones. Hay que releerlas para entenderlas bien. El lenguaje científico utilizado es básico. 	<ul style="list-style-type: none"> Están todas las secciones, ordenadas en forma lógica. Las secciones se entienden con claridad. El lenguaje científico utilizado es apropiado al nivel.
Metodología	<ul style="list-style-type: none"> No está el listado de materiales y recursos o está muy incompleto o erróneo. Están mal definidas las variables de trabajo. El diagrama experimental no está o no se entiende. La descripción del procedimiento 	<ul style="list-style-type: none"> El listado de materiales y recursos está incompleto y/o contiene algunos elementos no utilizados. Se requiere precisión en la definición de las variables de trabajo. Se requiere ayuda para entender el diagrama. La descripción del procedimiento 	<ul style="list-style-type: none"> El listado de materiales y recursos está completo. Las variables de trabajo están definidas. El diagrama se entiende, pero tiene algunas imprecisiones. La descripción del procedimiento experimental es básica, pero se entiende. 	<ul style="list-style-type: none"> El listado de materiales y recursos está completo y ordenado. Las variables de trabajo están bien definidas. El diagrama ilustra correctamente el montaje experimental. La descripción del procedimiento experimental permite reproducirlo sin ayuda.

	<p>no está o no se entiende.</p> <ul style="list-style-type: none"> Las explicaciones del procesamiento de evidencias no están, no se entiende o está con errores. 	<p>experimental requiere explicaciones adicionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> Las explicaciones del procesamiento de evidencias son incompletas. 	<ul style="list-style-type: none"> Las explicaciones del procesamiento de las evidencias requieren algunas precisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> Las explicaciones sobre el procesamiento de las evidencias son claras y precisas.
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> No hay presentación de datos y evidencias relevantes. El resumen de los resultados no está o no se entiende. 	<ul style="list-style-type: none"> Hay datos y evidencias relevantes que no se presentan en tablas, gráficos fotografías u otros medios. Se requiere ayuda para entender el resumen de resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> Se presentan los datos y evidencias destacadas, en tablas, gráficos fotografías u otros medios, pero algunos no se relacionan con el (los) objetivo(s) de trabajo. Hay que releer el resumen de resultados para comprenderlo. 	<ul style="list-style-type: none"> Se presentan los datos y evidencias relevantes en tablas, gráficos, fotografías u otros medios gráficos. El resumen de los resultados es claro y preciso.
Conclusiones	<ul style="list-style-type: none"> No están o no están basadas en evidencias de la investigación. No se utiliza lenguaje científico. 	<ul style="list-style-type: none"> Hay apreciaciones subjetivas no referidas al (a los) objetivo(s) de la investigación. El lenguaje científico utilizado es deficitario. 	<ul style="list-style-type: none"> Hay apreciaciones no basadas en evidencias de la investigación. Hay apreciaciones no referidas al (a los) objetivo(s) de la investigación. El lenguaje científico utilizado es básico. 	<ul style="list-style-type: none"> Están basadas en evidencias obtenidas en la investigación. Se refiere(n) al (a los) objetivo(s) de la investigación. Están expresadas en un lenguaje científico apropiado al nivel.
Referencias	<ul style="list-style-type: none"> No están. 	<ul style="list-style-type: none"> Referencias incompletas en su presentación. No conducen directamente a la información utilizada en la investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> Referencias correctamente presentadas, pero una o más que requiere más precisión. Una o más no conducen directamente a la información utilizada en la investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> Referencias completas y correctamente presentadas. Conducen directamente a la información utilizada en la investigación.

(Fuente: https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-34453_programa.pdf)

Recursos y sitios web:

Sistema Nacional de Información Ambiental

- <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://sinia.mma.gob.cl/>

Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente

- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=30667>

Mapa de conflictos socioambientales INDH

- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://bibliotecadigital.indh.cl/bitstream/handle/123456789/989/libro.pdf?sequence=5>
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://mapaconflictos.indh.cl/#/>

Actividad de desempeño 4

Propósito de la actividad:

Esta actividad busca que los estudiantes, observen y formulen preguntas relacionadas con la eficiencia energética, para promover una conciencia y valoración del buen uso de la electricidad, ya sea en el hogar, colegio y/o trabajo, evaluando las implicancias éticas, sociales y ambientales que surgen de esta problemática ambiental.

Objetivos de Aprendizaje:

OA1. Formular preguntas y problemas sobre tópicos científicos de interés, a partir de la observación de fenómenos y/o la exploración de diversas fuentes. (Observar y plantear preguntas)

OA7. Analizar críticamente las implicancias sociales, éticas y ambientales de problemáticas que involucren a la ciencia (aborto, vacunas, contaminación, etc.) con honestidad, responsabilizándose por las implicancias que tiene sobre uno mismo y los otros. (Evaluar y comunicar)

Conocimiento esencial:

Eficiencia energética y medidas para el buen uso de la electricidad.

Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

Desarrollo de la actividad:

Situación experiencial

Para iniciar la actividad, el docente puede mostrar a los estudiantes imágenes relacionadas con el uso de la electricidad como las que se sugieren a continuación, y los guía a responder las siguientes preguntas:

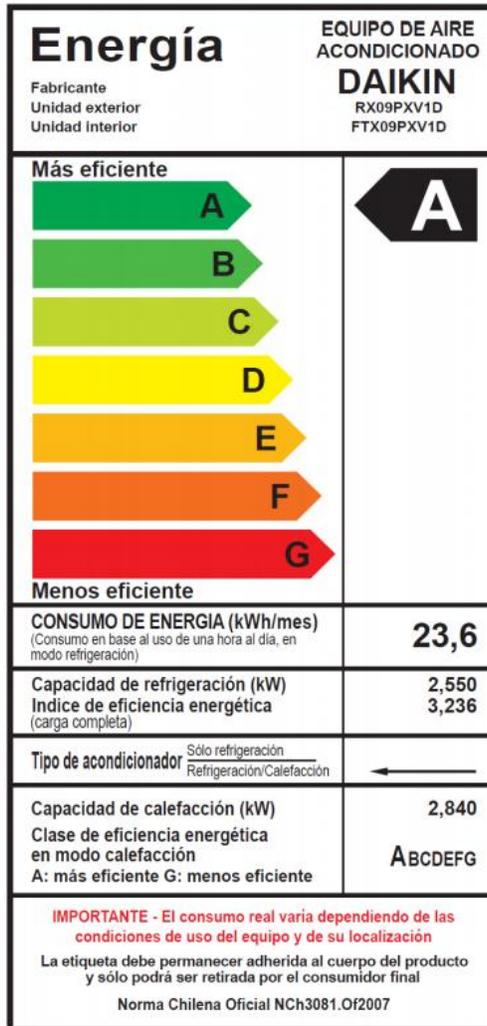
- ¿Qué observas en las imágenes?
- ¿Qué preguntas te surgen al observar las imágenes?
- En nuestra vida diaria, ¿para qué nos sirve la electricidad?
- ¿Ahorras energía eléctrica en tu vida diaria? ¿De qué manera lo haces o practicas?
- Según tus conocimientos, ¿Qué entiendes por eficiencia energética?
- ¿Qué medidas de eficiencia energética practicas diariamente, en el colegio, casa y/o trabajo, para un buen uso de la electricidad?



(Fuente: Elaborado por Equipo Ciencias UCE)

Práctica guiada

Para introducir el tema de la eficiencia energética, se propone mostrar a los estudiantes una imagen con la que frecuentemente se informa acerca del consumo eléctrico de algunos aparatos de uso doméstico, como, por ejemplo, la expuesta a continuación:



(Fuente: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://citymagazine.cl/guia-para-entender-la-etiqueta-de-eficiencia-energetica/>)

Apoyándose en la imagen anterior, se sugiere que el docente guía a los estudiantes para que formulen preguntas sobre la importancia de la eficiencia energética, registrándolas en sus cuadernos en forma individual.

Para orientar el proceso de formulación de preguntas sobre el tema de la importancia de la eficiencia energética, los estudiantes podrían desarrollar la siguiente secuencia interrogativa:

- ¿Cuál es el tema seleccionado para plantear preguntas?
- ¿Qué tipo de preguntas puedo realizar para responder al desafío?
- ¿Qué espero encontrar con esta pregunta?
- ¿Esta pregunta se podría responder a partir de una investigación científica? ¿por qué?

Los estudiantes pueden organizar sus preguntas en una tabla como la siguiente:

Preguntas sobre la importancia de la eficiencia energética	
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

A continuación, se sugiere que los estudiantes analicen el tema de la eficiencia energética de los electrodomésticos y cómo, con una correcta elección de compra, además de ahorrar dinero, puede reducir significativamente el impacto al medio ambiente. Asimismo, les pide que expliquen las implicancias éticas, sociales, económicas y ambientales que surgen del tema de la eficiencia energética en nuestro país.

Conexión
interdisciplinar:
Educación Financiera
OA 2 Nivel 1 y 2 EM

Para finalizar, en un clima de confianza y respeto los estudiantes socializan las preguntas formuladas organizados en grupos.

Práctica independiente

Los estudiantes diseñan un afiche o infografía, para llevar a cabo una campaña de divulgación escolar que incorpore, al menos cinco consejos, medidas o acciones que promuevan y fomenten la eficiencia energética y la optimización de la energía domiciliar, generando una valoración, respeto y cuidado por el medio ambiente.

Integración

Para integrar los aprendizajes, los estudiantes responden las siguientes preguntas:

- ¿Qué acciones permitirían hacer de mi hogar un lugar energéticamente eficiente?
- ¿Qué medidas piensan que se deberían adoptar para mejorar la eficiencia energética?
- ¿Cuál es tu compromiso para mejorar la eficiencia energética de tu hogar?

Evaluación formativa:

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

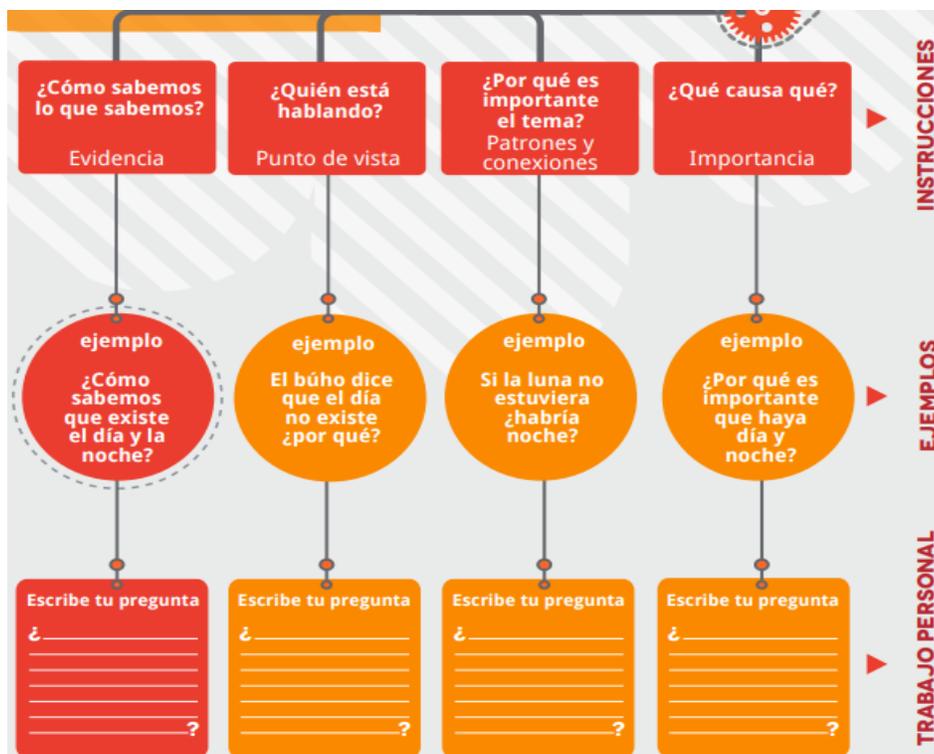
Criterio	Inicial	Intermedio	Avanzado
Preguntas acerca de la eficiencia energética.	Formula preguntas dicotómicas, o bien, preguntas generales sobre la eficiencia energética, que pueden ser resueltas con una búsqueda simple en algún medio.	Formula preguntas claras y congruentes sobre la eficiencia energética, pero que no pueden responderse por medio de una investigación científica.	Formula preguntas congruentes acerca de la eficiencia energética de manera clara y precisa que podrían responderse a partir de una investigación científica.
Medidas de optimización del buen uso de la electricidad.	Identifica solamente una de las medidas de optimización del buen uso de la electricidad.	Identifica algunas de las medidas de optimización del buen uso de la electricidad.	Identifica todas las medidas de optimización del buen uso de la electricidad.
Implicancias éticas, sociales, económicas y ambientales que surgen de la importancia de la eficiencia energética en nuestro país.	Analiza solamente una implicancia que surge a partir de la importancia de la eficiencia energética en nuestro país.	Analiza dos o tres implicancias que surgen a partir de la importancia de la eficiencia energética en nuestro país.	Analiza cuatro o más implicancias que surgen a partir de la importancia de la eficiencia energética en nuestro país..

Orientaciones al docente:

Para unificar conceptos disciplinares: se sugiere que el desarrollo de la habilidad “formular preguntas” se oriente a partir de la siguiente secuencia procedimental:

1. Identificar el tema central sobre el que plantearán la/s pregunta/s.
2. Aclarar dudas sobre el contenido científico en estudio o sobre cómo se formulan las preguntas.
3. Formulan un conjunto de preguntas relacionadas con el tema en estudio.
4. Seleccionan las preguntas que puedan ser resueltas por medio de una investigación científica escolar.

Es imprescindible, mediar para que los estudiantes no elaboren preguntas que se puedan responder con un “sí” o con un “no”, o bien, que pueda responderse a partir de una búsqueda simple en Google. Para esto, en un principio, podría ser de utilidad ejemplificar cómo se plantean preguntas de distinta naturaleza (evidencias, puntos de vista, patrones y conexiones, e importancia), como se muestra a continuación:



(Adaptado de: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.educarchile.cl/crea-tu-propia-maquina-de-hacer-preguntas>)

Además de ejemplificar, se sugiere que el docente solicite a los estudiantes que respondan por sí mismos la siguiente secuencia interrogativa estratégica:

- ¿Sé plantear preguntas que sean claras y precisas? ¿En qué me baso para decir esto?
- ¿Cuál es el tema que elegí o me designaron para plantear preguntas? ¿Qué dudas me surgen al respecto?
- ¿Qué tipo de pregunta puedo realizar para responder al desafío?
- ¿Qué espero encontrar con esta pregunta?
- ¿Esta pregunta se podría responder a partir de una investigación científica? ¿Por qué?

Para que los estudiantes formulen sus propias preguntas es fundamental fomentar un ambiente de respeto, confianza y libertad intelectual. Estas prácticas son claves, también, para promover el desarrollo de la actitud de apertura y flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias. Para esto, es fundamental que los estudiantes tengan tiempo suficiente para reflexionar, imaginar y crear.

Es relevante, asimismo, que el docente recuerde a los estudiantes que **las preguntas son uno de los componentes esenciales en los procesos de construcción de conocimientos en general, y de las ciencias en particular.**

En la situación experiencial, se sugiere que el docente señale lo peligroso que es “colgarse de la luz”, práctica habitual en algunos lugares que, además de ser ilegal, pone en peligro a las personas que realizan la conexión y también a las que habitan el domicilio que es abastecido de energía eléctrica de esta manera.

Por otro lado, en la misma actividad, es importante que los estudiantes se den cuenta que, directa o indirectamente, estamos interactuando con la red eléctrica, cada vez que:

- Activan o desactivan un interruptor para encender o apagar una lámpara.
- Enchufan o desenchufan el cargador de su teléfono celular o cualquier otro aparato.
- Conectan o desconectan artefactos de la red eléctrica (televisores, radios, microondas, estufas eléctricas, ventiladores, etc.)

Utilizando estos ejemplos, se sugiere, además, complementar la importancia del buen uso de la electricidad, destacando las prácticas que los estudiantes realizan diariamente, ya sea en el hogar, colegio y/o trabajo, para el cuidado y uso racional de la energía eléctrica.

Actitudes: para apoyar el desarrollo de la actitud de la responsabilidad personal y social, se sugiere considerar, luego del trabajo colaborativo, una instancia para que los estudiantes tomen conciencia de sus propias acciones y de las consecuencias que éstas puedan tener, de tal forma de desarrollar una valoración, respeto y cuidado por el medio ambiente.

Orientaciones para organizar e implementar la elaboración de campaña de divulgación, afiches e infografías en Ciencias: se debe orientar a los estudiantes acerca de la diversidad de estrategias para hacer una campaña de promoción y fomento de un tema en particular, considerando el público objetivo y sus características. Asimismo, se sugiere la utilización de la siguiente rúbrica para retroalimentar la elaboración de posters e infografías en clases de Ciencias, con los siguientes criterios:

Criterios	No logrado (1)	Por lograr (2)	Medianamente logrado (3)	Logrado (4)
Introducción	<ul style="list-style-type: none"> • No están las secciones. • Están mal redactadas, no se comprenden. • No se utiliza lenguaje científico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las secciones están incompletas. • Se requiere ayuda para entenderlas. • El lenguaje científico utilizado es deficitario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Están todas las secciones. • Hay que releerlas para entenderlas bien. • El lenguaje científico utilizado es básico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Están todas las secciones, ordenadas en forma lógica. • Las secciones se entienden con claridad. • El lenguaje científico utilizado es apropiado al nivel.
Metodología	<ul style="list-style-type: none"> • No está el listado de materiales y recursos o está muy incompleto o erróneo. • Están mal definidas las variables de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • El listado de materiales y recursos está incompleto y/o contiene algunos elementos no utilizados. • Se requiere precisión en la definición de las 	<ul style="list-style-type: none"> • El listado de materiales y recursos está completo. • Las variables de trabajo están definidas. • El diagrama se entiende, pero 	<ul style="list-style-type: none"> • El listado de materiales y recursos está completo y ordenado. • Las variables de trabajo están bien definidas. • El diagrama ilustra

	<ul style="list-style-type: none"> El diagrama experimental no está o no se entiende. La descripción del procedimiento no está o no se entiende. Las explicaciones del procesamiento de evidencias no están, no se entiende o está con errores. 	<p>variables de trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> Se requiere ayuda para entender el diagrama. La descripción del procedimiento experimental requiere explicaciones adicionales. Las explicaciones del procesamiento de evidencias son incompletas. 	<p>tiene algunas imprecisiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> La descripción del procedimiento experimental es básica, pero se entiende. Las explicaciones del procesamiento de las evidencias requieren algunas precisiones. 	<p>correctamente el montaje experimental.</p> <ul style="list-style-type: none"> La descripción del procedimiento experimental permite reproducirlo sin ayuda. Las explicaciones sobre el procesamiento de las evidencias son claras y precisas.
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> No hay presentación de datos y evidencias relevantes. El resumen de los resultados no está o no se entiende. 	<ul style="list-style-type: none"> Hay datos y evidencias relevantes que no se presentan en tablas, gráficos fotografías u otros medios. Se requiere ayuda para entender el resumen de resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> Se presentan los datos y evidencias destacadas, en tablas, gráficos fotografías u otros medios, pero algunos no se relacionan con el (los) objetivo(s) de trabajo. Hay que releer el resumen de resultados para comprenderlo. 	<ul style="list-style-type: none"> Se presentan los datos y evidencias relevantes en tablas, gráficos, fotografías u otros medios gráficos. El resumen de los resultados es claro y preciso.
Conclusiones	<ul style="list-style-type: none"> No están o no están basadas en evidencias de la investigación. No se utiliza lenguaje científico. 	<ul style="list-style-type: none"> Hay apreciaciones subjetivas no referidas al (a los) objetivo(s) de la investigación. El lenguaje científico utilizado es deficitario. 	<ul style="list-style-type: none"> Hay apreciaciones no basadas en evidencias de la investigación. Hay apreciaciones no referidas al (a los) objetivo(s) de la investigación. El lenguaje científico utilizado es básico. 	<ul style="list-style-type: none"> Están basadas en evidencias obtenidas en la investigación. Se refiere(n) al (a los) objetivo(s) de la investigación. Están expresadas en un lenguaje científico apropiado al nivel.

<p>Referencias</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No están. • 	<ul style="list-style-type: none"> • Referencias incompletas en su presentación. • No conducen directamente a la información utilizada en la investigación. • 	<ul style="list-style-type: none"> • Referencias correctamente presentadas, pero una o más que requiere más precisión. • Una o más no conducen directamente a la información utilizada en la investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Referencias completas y correctamente presentadas. • Conducen directamente a la información utilizada en la investigación. •
---------------------------	--	--	---	--

(Fuente: https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.curriculumnacional.cl/614/articulos-34453_programa.pdf)

Recursos y sitios web:

Eficiencia Energética

- <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://old.acee.cl/system/files/guia-practica-eficiencia-energetica.pdf>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://citymagazine.cl/guia-para-entender-la-etiqueta-de-eficiencia-energetica/>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.e4e-soluciones.com/blog-eficiencia-energetica/dia-mundial-de-la-eficiencia-energetica>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://cenergia.org.pe/blog/consejos-eficiencia-energetica-hogar/>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.factorenergia.com/es/blog/eficiencia-energetica/que-es-la-eficiencia-energetica/>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://old.acee.cl/?q=eficiencia-energetica/tips>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.latribuna.cl/agroforestal/2015/10/07/etiqueta-de-eficiencia-energetica-para-consumidores.html>

Eficiencia energética y consumo responsable

- https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.sernac.cl/porta1/607/articulos-21604_archivo_01.pdf

Plan de acción de eficiencia energética 2020 en Chile, MMA

- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://united4efficiency.org/wp-content/uploads/2017/01/Plan-de-accion-de-eficiencia-energetica-2020-1-1.pdf>

¿Cómo pueden los colegios ahorrar energía?

- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.amarilloverdeyazul.com/pueden-los-colegios-ahorrar-energia/>

Módulo obligatorio 4

Visión panorámica

<p>Gran idea</p> <p>El conocimiento generado por la ciencia es usado en algunas tecnologías para crear productos que sirven a propósitos humanos.</p>
<p style="text-align: center;">Objetivos de Aprendizaje</p> <p>OA2. Diseñar y desarrollar investigaciones científicas que permitan recoger evidencias y contrastar hipótesis pensando con perseverancia y proactividad para encontrar soluciones innovadoras, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las relaciones entre datos, información y variables • El uso adecuado de instrumentos y materiales para obtener datos confiables. • La medición y el registro de evidencias usando herramientas tecnológicas o matemáticas. <p>(Planificar y conducir una investigación)</p> <p>OA5. Analizar los resultados de una investigación científica planteando conclusiones e identificando conexiones entre variables y usando vocabulario disciplinar pertinente. (Procesar y analizar la evidencia)</p> <p>OA8. Evaluar procesos, resultados y conclusiones con apoyo de herramientas digitales y otros soportes pertinentes. (Evaluar y comunicar)</p>
<p style="text-align: center;">Conocimientos esenciales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyectos tecnológicos que permitan resolver problemas relacionados con las Ciencias en diversos ámbitos de la vida. • Desarrollo astronómico en Chile y el mundo. • Radiación y su efecto en el ser humano y el entorno.
<p>Tiempo estimado</p> <p>6 semanas (24 horas)</p>

Propósito Módulo Obligatorio 4

En el desarrollo del módulo obligatorio 4 de la asignatura de Ciencias Naturales del Nivel 2 de Educación Media, se espera que los estudiantes trabajen en torno a la gran idea: *El conocimiento generado por la ciencia es usado en algunas tecnologías para crear productos que sirven a propósitos humanos*. Para guiar el desarrollo de las actividades y su ruta de trabajo se empleará la pregunta: ¿Cómo las tecnologías permiten observar más allá de nuestras fronteras e impactar en nuestro día a día?

El módulo obligatorio 4, promueve el desarrollo de habilidades como diseñar, analizar y evaluar, mediante situaciones de aprendizaje de un desarrollo paso a paso, las cuales incorporan el reconocer e identificar conceptos asociados a la tecnología y sus aplicaciones, además de visualizar el rol e importancia de la astronomía en Chile y el mundo, considerando la riqueza de esta disciplina en especial para Chile, como potencia astronómica.

Los Objetivos de Aprendizaje del módulo obligatorio 4 desarrollan las actitudes del siglo XXI dando énfasis en las Maneras de trabajar, desde el desarrollo de la comunicación y la colaboración. Adicionalmente se promueven las actitudes, asociadas al desarrollo de las Herramientas para trabajar, en especial la alfabetización digital y uso de la información. Finalmente, ese promueve también el desarrollo de la dimensión de Maneras de vivir en el mundo, con énfasis en el desarrollo de la ciudadanía local y global.

Ruta de Aprendizaje del Módulo obligatorio 4:

¿Cómo las tecnologías permiten observar más allá de nuestras fronteras e impactar en nuestro día a día?

Actividad de desempeño 1: Diseñan proyectos tecnológicos que permita resolver un problema de un ámbito de su vida, basado en evidencia científica.



Actividad de desempeño 3: Analizan evidencias sobre fenómenos astronómicos en Chile, destacando a esta disciplina por su capacidad de interrelación con otras áreas del saber.

Actividad de desempeño 2: Analizan los resultados de investigaciones, empleando instrumentos y herramientas digitales en el marco del desarrollo de la astronomía.

Actividad de desempeño 4: Comunican evidencias sobre la radiación y sus efectos en la salud, considerando medidas de prevención y mitigación.

Actividad de desempeño 1

Propósito de la actividad:

Esta actividad promueve que los estudiantes diseñen un proyecto tecnológico que permita resolver un problema de un ámbito de su vida, basado en evidencia científica.

Objetivos de Aprendizaje:

OA3. Diseñar proyectos de investigación para encontrar soluciones a problemas científicos de manera creativa y pertinente, trabajando con honestidad, responsabilidad y liderazgo en tareas colaborativas. **(Planificar y conducir una investigación)**

OA8. Evaluar procesos, resultados y conclusiones con apoyo de herramientas digitales y otros soportes pertinentes. **(Evaluar y comunicar)**

Conocimiento esencial:

Proyectos tecnológicos que permitan resolver problemas relacionados con las Ciencias en diversos ámbitos de la vida.

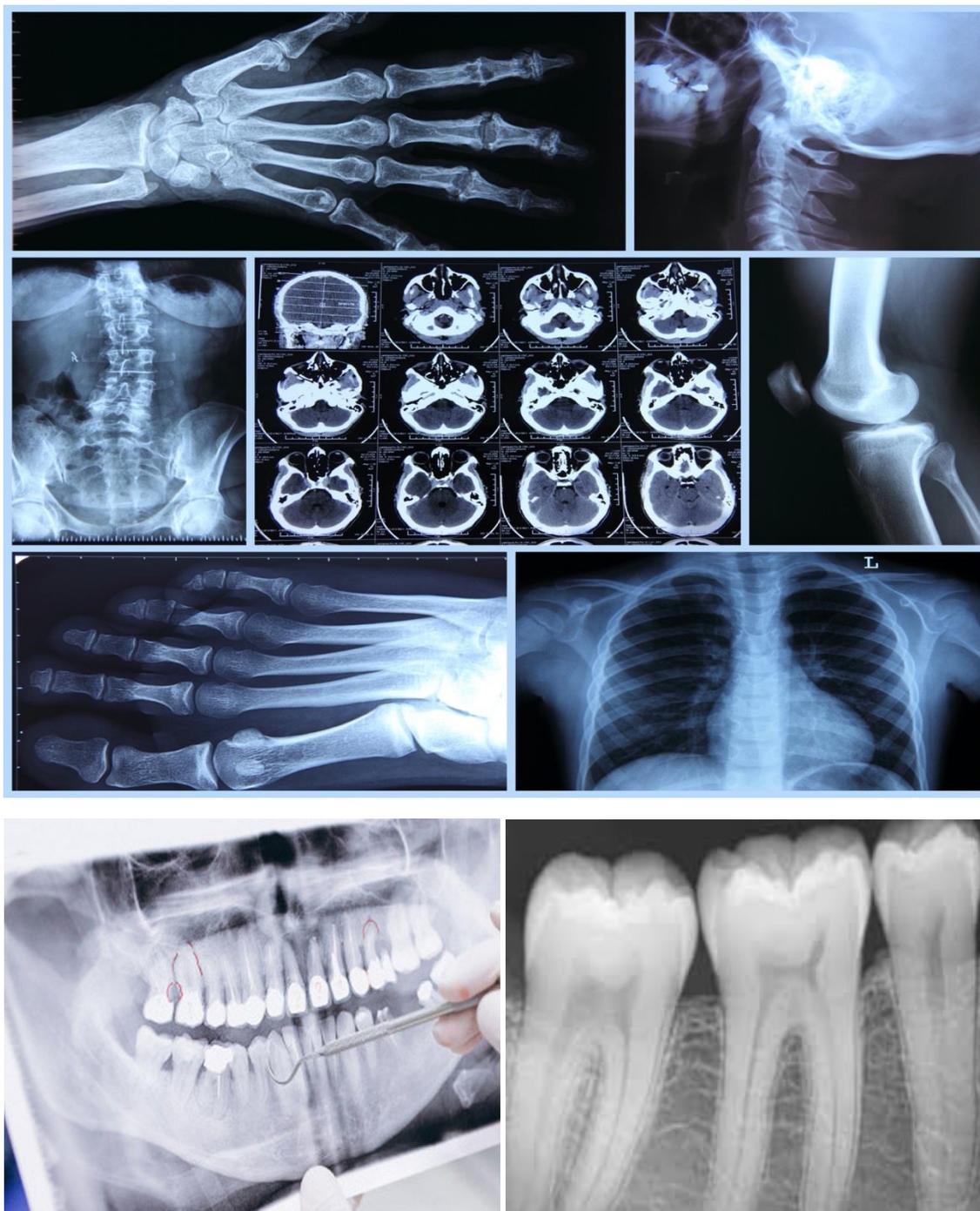
Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

Desarrollo de la actividad:

Situación experiencial

Para iniciar la actividad, el docente muestra a los estudiantes imágenes de radiografías, con el fin de analizar la situación a partir de ejemplos como los siguientes:



El docente activa ideas previas sobre el tema con preguntas tales como:

- ¿Qué observas en las imágenes?
- ¿Qué son los rayos X? ¿Te has tomado alguna radiografía?
- ¿Cómo han mejorado los rayos X la calidad de vida de las personas?
- ¿Cómo ayudaban a un accidentado antes de la existencia de los rayos X?
- ¿Cuál piensas que es la gran contribución del uso de los rayos X a la medicina y a la calidad de vida de las personas?
- ¿Qué investigaciones llevaron al desarrollo de los rayos X?
- ¿Qué otros inventos han generado un cambio importante en el campo de la medicina?

Construcción de conocimiento

El docente introduce al concepto de “Proyecto Tecnológico” a partir de una lectura sobre el desarrollo de la electricidad en Chile.

Conexión interdisciplinar:
Educación Ciudadana
OA 1 Nivel 2 EM

El profesor explica a los estudiantes que la electricidad se comenzó a estudiar a inicios de los siglos XVII y XVIII, y de la cual al final del siglo XIX se logró sistematizar en usos industrial y domésticos, y les comparte el siguiente texto:

Modernización de la vida urbana: Los primeros años de la electricidad en Chile (1883-1930)

Durante el siglo XIX la energía que movía al mundo era el carbón: ferrocarriles y tranvías, vapores, fábricas de gas para el alumbrado, máquinas agrícolas y otros ingenios. A partir de 1851, la electricidad hizo su estreno en el país al ritmo de los impulsos eléctricos que comunicaban los telégrafos de Santiago y Valparaíso. En 1883, cuando la magia de la luz eléctrica iluminó la Plaza de Armas de la capital, la energía eléctrica deslumbró a los chilenos.

La nueva energía cambió los hábitos domésticos y laborales de los chilenos, especialmente de los habitantes de ciudades y pueblos donde, en las primeras décadas del siglo XX, la electricidad se convirtió en un símbolo de la modernización de la vida urbana nacional. Este proceso fue llevado a cabo por empresarios chilenos y extranjeros que crearon cientos de pequeñas empresas eléctricas en pueblos y ciudades de Chile, destacando la Chilean Electric Tramway and Light Company y la Compañía Alemana Transatlántica de Electricidad que operaban en Santiago; la Compañía General de Electricidad Industrial, de capitalistas chilenos, que prestaba servicios desde San Bernardo a Temuco. A esto hay que sumar el aporte de las grandes industrias mineras que instalaron sus propias centrales eléctricas para modernizar sus operaciones.

Al comenzar la década de 1920, la generación y suministro de energía experimentó un impresionante desarrollo, expresado en el surgimiento de una nueva empresa eléctrica en Santiago, denominada Compañía Chilena de Electricidad. Frente a esta expansión, el Estado debió legislar para regular esta actividad y en 1925 se promulgó la Ley General de Servicios Eléctricos.

Este proceso empresarial modernizador tuvo enormes repercusiones en la vida cotidiana de los habitantes de las ciudades chilenas, especialmente en Santiago, que muy pronto gozaron

de los beneficios de la electricidad. La iluminación de las calles y casas particulares con ampollitas incandescentes desplazó a las lámparas de gas. Asimismo, la proliferación de los tranvías eléctricos cambió los hábitos de transporte de los chilenos.

Una singular competencia se dio entre el gas y la electricidad por el mercado de artefactos domésticos: cocinas, calentadores de agua, planchas, refrigeradores y radios. Enormes letreros luminosos y nuevas tiendas especializadas exhibían en sus vitrinas los modernos electrodomésticos, destacando sus virtudes para modernizar la vida cotidiana del hogar chileno de las clases acomodadas del país, las únicas que en esta época pudieron gozar de las comodidades que traía la electricidad.

(Fuente <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-683.html>)

Se sugiere a partir de la lectura realizar un análisis a partir de las siguientes preguntas:

- ¿Cuál era la necesidad del proyecto de modernización eléctrica en Chile?
- ¿Cómo se ejecutó el proyecto de modernización eléctrica en Chile?
- Respecto del proyecto ¿quién lo ejecuto y cómo?
- ¿Piensan que se cumplió con el objetivo del proyecto?
- ¿Qué elementos piensan que serán necesarios para desarrollar y ejecutar un proyecto?
- ¿Piensan qué es necesario analizar los riesgos de un proyecto? ¿En qué momento (s)?

Los estudiantes comparten sus respuestas, dudas y reflexiones, guiados por el docente.

Práctica guiada

El docente plantea a los estudiantes la importancia de diagnosticar las necesidades, antes de iniciar el diseño de un producto o servicio mediante la propuesta de un proyecto, dando énfasis en la importancia de analizar las situaciones antes de ejecutarlas.

Para ello, los estudiantes comienzan un diagnóstico de necesidades en su entorno cercano, para desarrollar la habilidad de diseñar el proceso. Posteriormente, realizan una exposición de posibles ideas que podrían llevar al diseño de un proyecto tecnológico.

Para desarrollar la actividad, los estudiantes se agrupan en equipos para diseñar un afiche que permita comunicar sus ideas en forma colaborativa. Para trabajar se pueden guiar por el siguiente formato:

Etapa	Pregunta a responder	Posibles respuestas	Herramientas a desarrollar y/o acciones que debemos ejecutar
Etapa de diagnóstico	¿Cuál es la necesidad que se espera resolver?		
	¿Para quienes está dirigido el proyecto/producto o servicio?		

	¿Cuál es el contexto de desarrollo?		
	¿Cuáles son los desafíos a enfrentar?		
Etapas de diseño	¿Cómo pensamos que sería el proyecto/producto o servicio?		
	¿Qué se necesita para ejecutar el proyecto/producto o servicio?		
	¿Cuáles son los costos?		
	¿Cuáles son los beneficios?		
	¿Cuáles son los riesgos?		
Etapas finales	¿Cómo imaginamos en acción el proyecto/producto o servicio?		
Exposición	Expliquen/ dibujen o describa el proyecto/producto o servicio		

A continuación, y empleando la tabla anterior como referencia, el docente plantea las siguientes preguntas, con el fin de analizar el proceso:

- ¿Cómo se relaciona la propuesta de proyecto/producto o servicio con una necesidad del contexto propuesto?
- A partir del análisis del equipo: ¿Cómo varían las ideas en torno a los contextos de cada integrante?
- ¿Cómo recolectarían información para determinar si tu idea es viable?
- ¿Cómo piensan que las ideas presentadas podrían impactar en el medio y en la vida de las personas?

El docente analiza las ideas presentadas por los equipos de trabajo y retroalimenta las propuestas de proyecto, con el fin de orientar la evaluación del proceso.

Práctica independiente

Para desarrollar el concepto de proyecto tecnológico, organizados en grupos los estudiantes seleccionan alguna de las siguientes ideas para ejecutarla, procesar las evidencias y evaluar lo aprendido, comunicando el proceso en una presentación.

Primero: Los estudiantes eligen uno de los siguientes temas, recolectan los materiales y comienzan la ejecución del procedimiento:

Tema 1: Robot mosquito	
<p>Materiales:</p> <p>Pila 3 Volts Porta-pila 2 LEDs Motor pequeño Interruptor Alambre Silicona caliente y soldadura</p>	<p style="text-align: center;">Procedimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar el extremo negativo y positivo del porta-pilas. • Recortar las terminales negativas de los LEDs y soldarlas (o pegarlas) a la parte negativa del porta-pilas. • Unir los positivos de los LEDs. • Armar las patas del mosquito con alambre y colocarlo con ayuda de silicona caliente en el marco de plástico del porta-pilas. • Colocar el motor en el centro de nuestro mosquito robot. • Soldar un extremo del motor al positivo, y otro al negativo de los LEDs. • Juntar el positivo del porta-pilas con el positivo de los LEDs mediante el interruptor. • Poner la pila en su sitio, activar el interruptor y ¡eso es todo! Podrás observar cómo tu pequeño robot se desplaza y da pequeños giros en el piso, tal y como lo haría un pequeño insecto.
<p>Apoyo: https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=jx1-yI5LmKw</p>	

Tema 2: Pila de frutas	
<p>Materiales:</p> <p>Limones Un trozo de hilo de cobre Clips Luz pequeña</p>	<p style="text-align: center;">Procedimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estira los clips de acero al máximo. • Toma un trozo de hilo de cobre y corta los dos trozos de metal para que tengan la misma longitud. • Clava el hilo de cobre y el clip uno a lado del otro en el limón. • Toquen las extremidades de los dos trozos de metal; para sentir una sensación como de cosquillas. • Finalmente conecte la luz que seleccionaron para ver si funciona el dispositivo.
<p>Apoyo: https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=FrE4FmSq-i0 https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=29zz-0LMK8s</p>	

Tema: Papa iluminada	
<p>Materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 papa grande o 2 pequeñas 2 monedas de cobre 3 cables de cobre 2 clavos de zinc 1 bombilla (luz) pequeña de 1.5 v 	<p style="text-align: center;">Procedimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si tienes una papa grande, córtala en dos partes. • Toma cada parte o papa pequeña y hazle una incisión, de modo que en ella quepa una moneda de cobre. Toma un cable de cobre y enróllalo en una moneda y un segundo en la otra moneda. Entierra cada una en las incisiones de las papas. • Enrolla un clavo con el tercer cable y encájalo en una de las papas. Entonces, toma la punta del cable de la moneda enterrada en esta papa y enróllalo en el otro clavo, al cual enterrarás en la segunda papa. • Ahora toma las puntas de cables que quedan sueltas: una de la segunda moneda y otro del primer clavo y haz contacto con una bombilla.

Segundo: Los estudiantes analizan su proyecto respondiendo a preguntas como:

- ¿Qué necesidad satisface cada tema?
- ¿Cómo se puede relacionar este proyecto con una solución a un problema?
- ¿Cómo podemos evaluar los costos?
- ¿Cuál es el impacto y desafíos de cada idea?
- ¿Qué ventajas y beneficios tiene cada idea?

Tercero: Cada grupo se prepara para exponer su idea en formato de afiche, presentando, adicionalmente, una forma de optimizarla para ser comercializable.

Para la exposición consideren las respuestas a preguntas como:

- ¿A quiénes les ofrecería este producto?
- ¿Cómo lo potenciarían?
- ¿Qué fue lo más complejo del trabajo ejecutado?

Cada grupo presenta su proyecto y evalúa los proyectos de sus pares.

Integración

Para integrar los aprendizajes, solicite a los estudiantes que reflexionen sobre las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el rol de las ideas en un proyecto?
- ¿Cómo se relacionan las necesidades con el éxito en la ejecución de un proyecto?
- ¿Qué fue lo más complejo del trabajo ejecutado? ¿Por qué?

Evaluación formativa:

Para integrar a la evaluación formativa un enfoque auto evaluativo, se sugiere usar la siguiente escala de apreciación para establecer fortalezas y debilidades del trabajo realizado:

Criterio	Escala de apreciación		
	Básico	Logrado	Excelente
Ejecución del proyecto seleccionado	Usa los materiales y procedimientos para identificar la función del proyecto.	Realiza el proyecto sin llegar a la función del mismo.	Realiza el proyecto y expuso la función que se esperaba, proyectándola a otros contextos.
Trabajo en equipo	Comparte ideas con mis pares.	Comparte ideas con sus pares analizando los diversos puntos de vista.	Comparte ideas con sus pares analizando los diversos puntos de vista y estableciendo consenso entre los integrantes del equipo.
Diseño del afiche	Presenta el afiche.	Diseña el afiche, como apoyo al desarrollo de las preguntas planteadas.	El afiche permite desarrollar las preguntas, es legible e incorpora elementos como colores, diseños o uso de materiales reciclados.

Orientaciones al docente:

Para unificar conceptos disciplinares:

Para el desarrollo de las habilidades propuestas se proponen variados temas asociados a la ejecución de proyectos. Para el refuerzo del proceso de planificación y conducción de la investigación, el procesamiento de la evidencia y finalmente la evaluación y comunicación de las ideas, se sugiere revisar material que orienta sobre la modalidad de trabajo en proyectos, por ejemplo en: https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-140166_recurso_pdf.pdf se indica el paso a paso que podemos seguir para la implementación del aprendizaje basado en proyectos, considerando la mirada interdisciplinar.

Junto con reconocer las etapas generales y esenciales de un proyecto, es importante resaltar el rol de la necesidad y del “fracaso del proyecto”. Es probable que se obtengan criterios de análisis muy distintos, dado que el fracaso de un proyecto es subjetivo, determinado tanto por los criterios de éxito como por los indicadores para evaluar un proyecto, su desempeño durante y después de su finalización.

Se sugiere estimular a los estudiantes para plantear nuevas ideas y modificaciones, si el contexto lo permite.

Por otro lado, en esta sección se presenta la oportunidad de promover la **alfabetización digital** de los estudiantes en el ámbito de las herramientas para trabajar en el marco de las habilidades del siglo XXI. Considere que presentar el proyecto en formato libre y con el apoyo de la tecnología, son oportunidades para que los estudiantes valoren a las TIC como herramientas para socializar y comunicar sus ideas con la comunidad. Dado lo anterior, y en caso de contar con los medios materiales, se sugiere realizar el afiche en alguna plataforma digital. Para ello, considere que los estudiantes requerirán la orientación del docente en la búsqueda y selección de *softwares* o plataformas digitales (Power Point, Canva, Prezi, etc.) apropiadas para elaborar el afiche solicitado.

Actitudes:

Para el desarrollo de la actividad, se sugiere trabajar desde las Maneras de trabajar, específicamente empleando el desarrollo de la comunicación y el desarrollo de la colaboración.

Para el “Desarrollo de la comunicación”, considere que aprender a comunicarse, ya sea de manera 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 clara y 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.

Para el “Desarrollo de la colaboración”, considere que la colaboración entre personas con diferentes habilidades y perspectivas faculta al grupo para tomar mejores decisiones que las que se tomarían individualmente, permite analizar la realidad desde más ángulos y producir obras más complejas y completas. 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.

Asimismo, es importante generar un ambiente de trabajo adecuado en la sala de clases, monitoreando los tiempos de trabajo autónomo, de discusión y de retroalimentación que favorezcan la proactividad.

Orientaciones para organizar e implementar el trabajo práctico:

Se sugiere que los estudiantes se organicen en equipos de trabajo y que dispongan de materiales para concretar la tarea enunciada.

Recursos y sitios web:

Currículum Nacional:

https://www.curriculumnacional.cl/614/w3-propertyvalue-63678.html?_noredirect=1

<https://www.ayudamineduc.cl/ficha/aprendo-por-proyecto>

<https://www.innovacion.mineduc.cl/>

Biblioteca Nacional de Chile:

<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-683.html>

Educar Chile:

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.educarchile.cl/aprendizaje-basado-en-proyectos-interdisciplinarios>

Aprendizaje basado en proyectos:

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.pblworks.org/why-project-based-learning>

<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://educacion2020.cl/aprendizaje-basado-en-proyecto/>

Actividad de desempeño 2

Propósito de la actividad:

Esta actividad busca que los estudiantes investiguen sobre el desarrollo astronómico en Chile y el mundo, analizando los aportes de la tecnología al estudio y exploración del Universo.

Objetivos de Aprendizaje:

OA2. Diseñar y desarrollar investigaciones científicas que permitan recoger evidencias y contrastar hipótesis pensando con perseverancia y proactividad para encontrar soluciones innovadoras, considerando:

- Las relaciones entre datos, información y variables
- El uso adecuado de instrumentos y materiales para obtener datos confiables.
- La medición y el registro de evidencias usando herramientas tecnológicas o matemáticas.

(Planificar y conducir una investigación)

OA5. Analizar los resultados de una investigación científica planteando conclusiones e identificando conexiones entre variables y usando vocabulario disciplinar pertinente. **(Procesar y analizar la evidencia)**

Conocimiento esencial:

Desarrollo astronómico en Chile y el mundo.

Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

Desarrollo de la actividad:

Situación experiencial

Para iniciar la actividad, el docente muestra imágenes de fotografías de Centros astronómicos nacionales, las que vienen acompañadas de información a pie de la imagen, las que se sugiere revisar:



Observatorio Tololo: Centro astronómico más antiguo de la región de Coquimbo, posee 34 telescopios dedicados a la observación profesional de las estrellas. <https://www.curriculumnacional.cl/link> <https://opcc.cl/aura.html>



El Observatorio La Silla: se encuentra en los límites del desierto chileno de Atacama, ubicado a 600 kilómetros al norte de Santiago de Chile (<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.eso.org/public/chile/images/eso1803c/>)

A continuación, los estudiantes realizan un tour virtual a dos lugares emblemáticos de la astronomía en Chile, para lo cual deben usar elementos digitales de apoyo, como uso de celulares u otros que les permitan ingresar a los siguientes enlaces:

Tour virtual: La Silla

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.eso.org/public/products/virtualtours/lasilla/>

Tour virtual: Alma

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.almaobservatory.org/es/multimedia/tour-virtual/>

Posterior a la observación de imágenes y la realización del tour virtual, el docente plantea preguntas como las siguientes para realizar un análisis de la experiencia:

- ¿Qué utilidad tiene un observatorio? ¿Cómo se relacionan con los telescopios y la actividad de los Astrónomos en Chile y el mundo?
- ¿Cuáles fueron las principales imágenes que les impactaron del tour virtual?
- ¿Qué descubrimientos importantes de astronomía han tenido lugar en Chile?
- ¿Por qué la mayoría de los observatorios están en el norte de Chile?
- ¿Han escuchado la frase “todos estamos hechos de estrellas”? ¿Qué relación tendrá con el desarrollo de la astronomía como ciencia?
- ¿Cuántas clases de estrellas existen?
- ¿Qué tipo de estrella es el sol?

Construcción de conocimiento

Para introducir al estudio del desarrollo astronómico en Chile y el mundo, el docente guía la siguiente lectura:

El rol protagónico de Chile en la astronomía internacional

El 20 de marzo es el equinoccio de otoño y nuestro hemisferio despide el verano para dar inicio a una nueva estación; gran momento para hacer una pausa, mirar nuestro cielo, y reconocer por qué nuestro país es líder mundial en la observación astronómica.

Señalar que el norte de Chile es el mejor lugar de la Tierra para observar el Universo no es descabellado. Los argumentos sobran, pero sin duda el mejor ejemplo son las instalaciones astronómicas, observatorios ópticos y radio observatorios emplazados en las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo.

Entre los que destacan se encuentran el Observatorio Paranal con el Very Large Telescope, el complejo más avanzado y poderoso del planeta y el Atacama Large Millimeter Array (ALMA), el mayor proyecto astronómico del mundo. Así también La Silla, dependiente del Observatorio Europeo Austral (ESO), el interamericano del Cerro Tololo y Gemini Sur y Las Campanas.



Actualmente, Chile posee el 40% de la observación astronómica del mundo y en muy poco tiempo se desarrollarán instrumentos ópticos como el Telescopio Gigante de Magallanes y el Telescopio Extremadamente Grande, que posicionarían a nuestro país como “la capital mundial de la astronomía”.

“Chile logró ese reconocimiento por las condiciones naturales en donde están emplazados los observatorios. Existe un cielo despejado la gran mayoría del año y es extremadamente seco, lo que es muy importante para poder observar moléculas de otros planetas; el hecho de que exista la corriente de Humbolt, la cordillera y la precordillera disminuye al máximo la turbulencia del viento, que generalmente entorpece el trabajo de los telescopios.”

Visión que concuerda con la de Rodrigo Contreras, doctor en astronomía e investigador del Instituto Milenio de Astrofísica (MAS), quien destaca que los cielos de Chile deberían convertirse en Patrimonio de la Humanidad, de tal modo que sean protegidos de la contaminación lumínica: “esta década, Chile contará con el 70% de la capacidad de observación de todo el planeta. Esto, gracias a que los cielos chilenos son los que reúnen las mejores condiciones del mundo para la observación astronómica fundamentalmente debido a nuestra ubicación geográfica. El Océano Pacífico y la Cordillera de los Andes producen que, en el norte de nuestro territorio, los cielos cuenten con una menor cantidad de nubes a cotas altas, la atmósfera sea poco turbulenta y el clima sea muy seco. Todo esto favorece a una atmósfera más limpia y con las mejores condiciones”. Según el investigador somos un país realmente afortunado para el estudio del Universo y ojalá esto sea aprovechado por las futuras generaciones del país.

Estas condiciones permitieron que los cielos chilenos sean testigos de importantes descubrimientos astronómicos, destacando seis hitos ocurrido en los últimos años:

Planeta más grande que Júpiter: en 2019 la astrónoma Maritza Soto, de 25 años en ese entonces, descubrió un planeta tres veces más grande que Júpiter.

Los siete planetas habitables: en febrero del 2017, la NASA dio a conocer uno de los descubrimientos más importantes de la historia. Se trataba de siete cometas y exoplanetas con características similares a las de la Tierra.

Descubrimiento de una Súper Tierra: 2012, se confirma el hallazgo de un planeta muy parecido a la Tierra, pero siete veces más grande.

Método para medir las distancias del cosmos: en 2010, los astrónomos y Premios Nacionales de Ciencias Exactas, Mario Hamuy (2015) y José Maza (1999), desarrollaron un método para medir la distancia existente entre diferentes objetos celestes. Esta investigación fue clave para entender la expansión acelerada del universo, un trabajo de tres estadounidenses que se hicieron acreedores del Premio Nobel de Física en 2011.

Cronómetro de la galaxia: la astrónoma y Premio Nacional de Ciencias Exactas 1997, María Teresa Ruiz, logró visualizar por primera vez el “cadáver” de una estrella, fenómeno que fue bautizado como “enana blanca” y que hoy se utiliza para determinar la edad de planetas, galaxias, estrellas y más.

Planetas extrasolares: en 1995, desde Chile, se comprobó que había planetas fuera del Sistema Solar.

(Fuente: Adaptado de <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.explora.cl/blog/el-rol-protagonico-de-chile-en-la-astronomia-internacional/>)

Posterior a la lectura, el docente plantea preguntas como:

- ¿Cómo se relacionan las condiciones que tiene el cielo de Chile con su protagonismo mundial en astronomía?
- ¿Qué significará “Chile capital mundial de la astronomía” ?, ¿Qué impacto tendrá esto?
- ¿Qué acciones podrían perjudicar la visión privilegiada de los cielos chilenos?
- ¿Qué descubrimientos se han hecho los últimos años? (se sugiere revisar la noticia publicada en <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.biobiochile.cl/especial/resumen-de-noticias/2019/12/23/privilegiados-en-el-planeta-los-descubrimientos-astronomicos-logrados-desde-chile-en-2019.shtml>, a modo de complemento de la lectura anterior)

Posterior a las preguntas, el docente dialoga con sus estudiantes sobre la importancia de la astronomía en Chile, no solo como riqueza natural, sino también como un motor económico, desde la implementación física de los observatorios hasta la formación de capital humano avanzado en la materia. Se sugiere preguntar a los estudiantes si conocen alguna de estas instalaciones y su opinión frente al tema. Los estudiantes pueden consultar el sitio web <https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-100576.html>)

Conexión
interdisciplinar:
Lengua y Literatura
OA 4 Nivel 2 EM

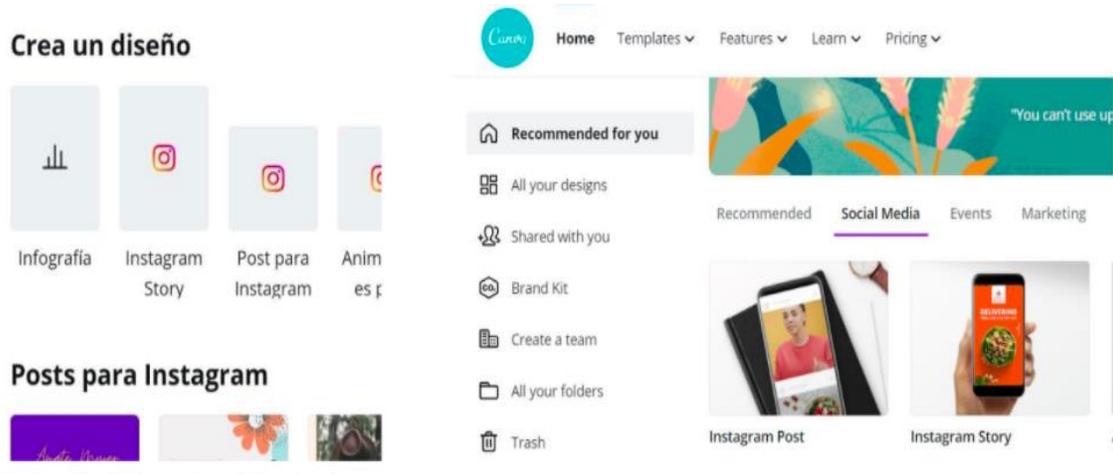
Práctica guiada

El docente guía a los estudiantes, recordando que la actividad tiene como fin el analizar y desarrollar procesos de investigación, dando énfasis en el proceso de trabajo colaborativo. Para esto, orienta a los estudiantes con tareas como:

- Primero, cada grupo escoge un observatorio dentro de la lista oficial de CONICYT, desde <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.conicyt.cl/documentos/Fichasobservatorios.pdf>
- Luego de escoger uno de los observatorios, comienzan a investigar en las páginas oficiales de cada observatorio y seleccionan un descubrimiento importante realizado en dicho observatorio (hasta tres descubrimientos si la lista es larga).
- Seleccionan y organizan la información, incorporando imágenes y/o audios, entre otros, para la elaboración de un afiche de divulgación científica.

Se sugiere el siguiente procedimiento para el diseño del afiche:

- Abran una cuenta de usuario en Canva descargando la aplicación o visitando el sitio web oficial <https://www.canva.com/>.
- Seleccionen la plantilla “Instagram post” o “Instagram Story” en el apartado de redes sociales.
- Elaboren el afiche de divulgación científica, incluyendo información, apoyos visuales y el o los descubrimientos seleccionados.
- Suban el afiche generado a sus redes sociales (de preferencia Instagram), etiquetando a la página oficial del observatorio.



(Ilustraciones de formato visto desde Smartphone y vista desde sitio web)

Los estudiantes realizan una puesta en común de los afiches elaborados, usando como referencia para la evaluación criterios tales como:

Criterio	No cumple	Medianamente logrado	Logrado
Presenta el observatorio seleccionado.			
Presenta al menos un descubrimiento de dicho observatorio.			
El afiche usa colores, imágenes y elementos de diseño propio del equipo.			
Presentan información básica del observatorio, tal como: ubicación, nombre y año de inicio de funciones.			
Describe el observatorio (al menos dos características)			
Presentan el afiche de acuerdo al formato solicitado.			
Emplean las redes sociales para presentar su trabajo.			
Trabajan en equipo, distribuyendo roles y responsabilidades en el trabajo.			
Presentan en el día y hora indicados por el docente.			
Emplean un lenguaje formal para la presentación.			

Finalizan la actividad reflexionando sobre:

- ¿Cuál es la importancia de conocer sobre el universo y sus fenómenos naturales?
- ¿Cuál fue la noticia más reciente sobre astronomía que han escuchado o visto? ¿Por qué medio se enteraron de la noticia?
- En virtud del observatorio escogido ¿Qué descubrimiento destacan? ¿Por qué?
- ¿Cuál podría ser el impacto de una mayor presencia de la educación astronómica en la escuela y en la televisión abierta?

Práctica independiente

Los estudiantes se organizan en grupos para llevar a cabo las siguientes tareas, que implican el uso de herramientas tecnológicas:

1. Astro turismo:

Los estudiantes leen el siguiente texto:

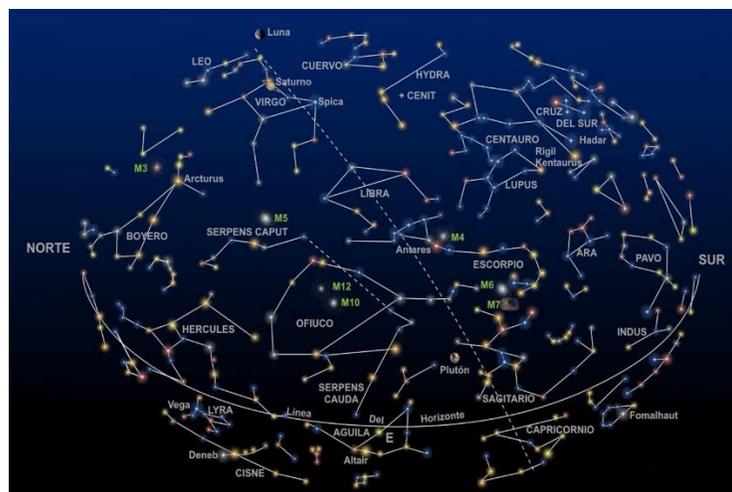
El astroturismo es una actividad muy llamativa para aquellos aficionados a la astronomía. En Chile el astroturismo cuenta con aproximadamente 25 observatorios turísticos y diversos centros de hospedaje orientados a la astronomía turística, esta actividad es valorada y apoyada por la Sociedad Chilena de Astronomía (SOCHIAS) ya que se considera como una herramienta para la divulgación y la educación científica.

A partir de esto, investigan sobre un centro de astroturismo que les gustaría visitar y lo presentan a sus pares, utilizando medios digitales para la presentación.

2. Observación de constelaciones:

Los estudiantes leen el siguiente texto: Las constelaciones actuales se establecieron en 1928. Previo a esa fecha, los cartógrafos eran libres de realizar las cartas celestes con la cantidad de constelaciones que ellos decidieran. Actualmente, 88 figuras estelares cubren el cielo. No existen espacios entre ellas, no se sobreponen y sólo una (Serpens) tiene dos partes. Esta lista formal surgió de una comisión establecida por la Unión Astronómica Internacional en 1922. El astrónomo belga Eugène Delporte comandó el grupo, el que estableció los límites finales luego de 6 años de investigación.

Una constelación es un grupo de estrellas que toma una forma imaginaria en el cielo nocturno. Son usualmente denominadas en honor a caracteres mitológicos, personas, animales y objetos. Aparte de los nombres propios tradicionales (de origen griego, latín o árabe, normalmente), las estrellas de las constelaciones reciben un nombre formado por una letra griega en minúscula, empezando por α , y siguiendo con el alfabeto griego por orden decreciente de su magnitud aparente, seguida de la abreviatura o, indistintamente, del genitivo latino del nombre de la constelación; si se acaban las letras griegas, se sigue con las latinas; esta es la llamada nomenclatura de Bayer.



Fuente: (<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.telescopioschile.cl/como-se-establecieron-las-constelaciones/>)

A diferencia de las civilizaciones antiguas en los tiempos modernos es cada vez más difícil apreciar las estrellas y por consiguiente las constelaciones, esto debido a que durante el día el brillo del Sol es muy superior al de las otras estrellas y en la noche la contaminación lumínica de las zonas urbanas impide contemplar a las mismas.

Sin embargo, una alternativa moderna es la utilización de realidad aumentada la cual mediante una aplicación nos ayuda a poder identificar las constelaciones y las estrellas que las componen.

La realidad aumentada podemos entenderla como una fusión entre el mundo real y el mundo virtual, la cual nos ayuda a generar experiencias contextualizadas en tiempo real mediante la adición de capas de información virtual a nuestro entorno real, de esta manera los elementos físicos se combinan con los elementos virtuales. Si bien el término de realidad virtual se consigna en la época de los 90' por Frank Baum en su invento "Character maker" que mediante unas gafas se podía visualizar información sobre ciertas personas, uno de los ejemplos más famosos de la aplicación de esta tecnología es "Pokémon GO" creado el 2016 por la compañía Niantic, sin embargo, estos ejemplos no definen todo el campo de aplicación de la realidad aumentada ya que actualmente su uso se extiende a distintas áreas del conocimiento tales como: Arquitectura, medicina, ingeniería, educación, turismo, entre otras.

Finalmente es importante precisar y detallar que la realidad aumentada NO es lo mismo que realidad virtual, ya que esta última necesita un instrumento de inmersión (gafas de realidad virtual) que aísla en el entorno real para crear un nuevo entorno virtual mediante el uso de softwares.

Los estudiantes siguen los siguientes pasos, usando herramientas digitales para la obtención de datos y de resultados:

- Busquen la aplicación *stellarium* en *Google Play Store* o *Apple App Store* e inicien su descarga.
- Instalen la aplicación *stellarium* en su *smartphone*.
- Activen el GPS del *smartphone*.
- Inicien la aplicación otorgando los permisos respectivos.

- Presionen el dibujo del celular ubicado en la esquina superior derecha y sigan las instrucciones.

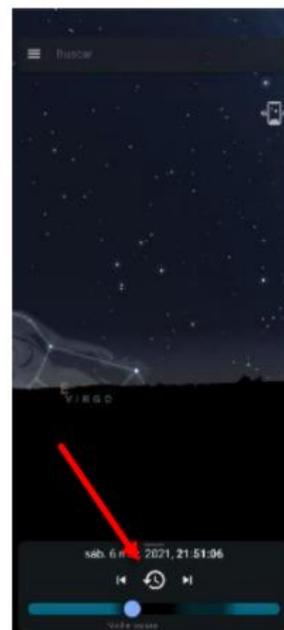


Opción de calibración para la brújula aplicación *Stellarium*.

- Presionen la hora ubicada en la esquina inferior derecha y posteriormente el dibujo del reloj ubicado en el centro de la interfaz.



Opción de calibración para la hora aplicación *Stellarium*.



Calibración de la hora aplicación *Stellarium*.

- Exploren el entorno real utilizando *stellarium* para visualizar las constelaciones y otros objetos astronómicos que se presenten en la aplicación, recuerde que la aplicación permite ver de día y de noche.

Utilizando la aplicación *Stellarium*, desarrollan el proceso de análisis de los resultados obtenidos. Para ello se sugiere el siguiente formato con las constelaciones:

Criterio	Constelación
Aquella que señala el Norte	
Aquella que señala el Sur	
Aquella que señala el Oeste	
Aquella que señala el Este	
Signo zodiacal presente en el mes	
Aquella de mayor extensión	
Aquella de menor extensión	

3.Evaluación de ideas:

Para cerrar la actividad los grupos socializan las tablas para evaluar el trabajo realizado, guiados por las siguientes preguntas:

- ¿Cómo la realidad aumentada ha permitido a la humanidad ampliar sus capacidades sensoriales?
- ¿En qué áreas de estudio o campo laboral la realidad aumentada desarrollaría su máximo potencial? ¿por qué?
- ¿De qué manera creen que la realidad aumentada podría contribuir a los aspectos educativos?

Los estudiantes comunican sus respuestas, relatando su experiencia como astrónomos aficionados.

Pueden apoyarse en el proceso de evaluación formativa con la siguiente escala de apreciación:

Criterio	Escala de Apreciación		
	Básico	Logrado	Excelente
Identificación de constelaciones	Identifica elementos asociados a algunas constelaciones.	Identifica los elementos asociados a las constelaciones	Identifica las constelaciones solicitadas.
Uso de la aplicación	Identifica los comandos de uso de la aplicación	Emplea las funciones básicas de la aplicación	Relaciona las funciones de la aplicación en la tarea solicitada y encuentra nuevas funciones.

Evaluación de ideas	Entiende que este conocimiento se puede usar en otras situaciones.	Relaciona el conocimiento con determinadas situaciones planteadas.	Evalúa la situación planteada de acuerdo con los conocimientos adquiridos para proponer nuevos usos de las ideas.
Evidencia	Procesa los datos identificándolos en sus respectivas imágenes, relatos, entre otros.	Analiza los datos realizando una lectura de estos desde sus respectivas fuentes.	Analiza y procesa los datos relacionándolos entre ellos y entre otras variables implicadas en el tema.
Trabajo en equipo	Comparte ideas con sus pares.	Comparte ideas con sus pares analizando los diversos puntos de vista.	Comparte ideas con sus pares analizando los diversos puntos de vista y estableciendo consenso entre los integrantes del equipo.

Integración

Para integrar los aprendizajes, los estudiantes responden a preguntas como:

- ¿Cuál es la importancia de la Astronomía en Chile?
- ¿Cómo potenciarías la riqueza que posee Chile respecto de sus cielos?
- ¿Qué acciones en tu entorno cercano, familiar, laboral o escolar podrían contribuir en preservar la calidad de los cielos en Chile?
- ¿Qué utilidades ha tenido la observación del cielo desde los tiempos antiguos?
- ¿Qué relación tiene el uso del cielo con la cosmovisión mapuche?

Evaluación formativa:

Para verificar aprendizajes, se sugiere considerar la siguiente lista de cotejo:

Criterio	No cumple	Medianamente logrado	Logrado
Trabaja en equipo apoyándose en las observaciones de sus pares.			
Utiliza vocabulario científico.			
Trabaja en equipo para desarrollar las preguntas planteadas.			
Comunica las ideas, respondiendo a los objetivos de la actividad.			
Valora las ciencias y en especial la astronomía como una fuente de conocimiento, saberes y riqueza para Chile.			
Usa los instrumentos adecuadamente para obtener datos.			
Registra los resultados de acuerdo con las preguntas propuestas.			
Comunica sus respuestas, con apoyo de elementos digitales, tal como imágenes o capturas de pantalla de la aplicación usada.			

Orientaciones al docente:

Para unificar conceptos disciplinares:

Para desarrollar los objetivos propuestos en la actividad, se dispone de actividades paso a paso, que permiten ir identificando inicialmente elementos asociados a la astronomía como una disciplina de riqueza disciplinar, cultural, social, económica y de resignificación del territorio nacional.

Las habilidades enunciadas en los Objetivos de Aprendizaje se distribuyen a lo largo de las actividades propuestas, en orden cognitivo creciente, desde los elementos de identificación hasta los de evaluación y ejecución de una observación.

En el desarrollo de esta actividad es importante el uso de instrumentos para relacionar datos y resultados, con una medida aplicada a través de una aplicación, lo que potencia del Objetivo de Aprendizaje 2 del nivel.

Invite a los estudiantes a buscar información adicional sobre la cosmovisión mapuche y la evolución del pensamiento humano en base a la astronomía, considerando que la astronomía ha tenido un papel muy importante en la historia, revolucionando constantemente el pensamiento humano.

Por otro lado, considere que en esta actividad se presentan numerosas oportunidades para promover la **alfabetización digital** de los estudiantes en el ámbito de las herramientas para trabajar en el marco de las habilidades del siglo XXI. Considere que el uso de aplicaciones que permitan realizar tours por observatorios nacionales y navegar por la esfera celeste, y también, el uso de *softwares* como Canva e Instagram, son oportunidades para que los estudiantes valoren a las TIC como herramientas para explorar el entorno y comunicar sus ideas. Para lograr lo anterior, considere que los estudiantes podrían requerir de la orientación del docente en el uso de las herramientas digitales mencionadas, especialmente en la aplicación *Stellarium*.

Finalmente, y con el objetivo de que los estudiantes comprendan que en el desarrollo de las ciencias han participado tanto mujeres como hombres, se sugiere incorporar astrónomas chilenas en el afiche de divulgación, tales como María Teresa Ruiz, Maritza Soto y Mónica Rubio, o también, astrónomas que actualmente se encuentren trabajando en observatorios nacionales o como profesoras universitarias.

Actitudes:

Respecto de las actitudes asociadas a las habilidades del siglo XXI, en esta actividad se trabaja en el desarrollo de aquellas relacionadas con las Herramientas para trabajar, en especial la alfabetización digital y el desarrollo del uso de la información.

Desarrollo de la alfabetización digital: aprender a utilizar la tecnología como herramienta de trabajo implica dominar las posibilidades que ofrece y darle un uso creativo e innovador. La alfabetización digital apunta a la resolución de problemas en el marco de la cultura digital que caracteriza al siglo XXI, aprovechando las herramientas que nos dan la programación, el pensamiento computacional, la robótica e internet, entre otros, para crear contenidos digitales, informarnos y vincularnos con los demás. Promueve la autonomía y el trabajo en equipo, la creatividad, la participación en redes de diversa índole, la motivación por ampliar los propios intereses y horizontes culturales, e implica el uso responsable de la tecnología considerando la ciberseguridad y el autocuidado.

Desarrollo del uso de la información: el correcto uso de la información se refiere a la eficacia y eficiencia en la búsqueda, el acceso, el procesamiento, la evaluación crítica, el uso creativo y ético y la comunicación de la información por medio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Implica formular preguntas, indagar y generar estrategias para seleccionar, organizar y comunicar la información. Tiene siempre en cuenta, además, tanto los aspectos éticos y legales que la regulan como el respeto a los demás y a su privacidad.

Para el desarrollo de estas actitudes se sugiere promover en los estudiantes:

- 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.
- Orientaciones para organizar e implementar una observación en clases: se sugieren las siguientes consideraciones para implementar la observación usando una aplicación:
 - Tener un espacio que permita a los equipos trabajar con tranquilidad con los dispositivos, usando los espacios dentro y fuera del aula.
 - Entregar instrucciones claras respecto del uso de la aplicación.
 - Se sugiere trabajar en equipos para ir coordinando la observación, sin embargo, es altamente recomendable que todos tengan la aplicación para ir apoyando las observaciones del equipo en posibles observaciones de cada integrante.

Recursos y sitios web:

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

<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-100576.html>

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

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.eso.org/public/>

<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.cata.cl/>

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://kids.alma.cl/es/category/descubrimientos/>

Actividad de desempeño 3

Propósito de la actividad:

Esta actividad promueve en los estudiantes analicen evidencias sobre fenómenos astronómicos en Chile, destacando a esta disciplina por su capacidad de interrelación con otras áreas del saber.

Objetivos de Aprendizaje:

OA5. Analizar los resultados de una investigación científica planteando conclusiones e identificando conexiones entre variables y usando vocabulario disciplinar pertinente. **(Procesar y analizar la evidencia)**

Conocimiento esencial:

Desarrollo astronómico en Chile y el mundo.

Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

Desarrollo de la actividad:

Situación experiencial

A modo de introducción, el docente presenta a los estudiantes el término de *arqueoastronomía* a partir del texto siguiente:

Arqueoastronomía: Entre la historia y la observación de las estrellas



*El **Desierto de Atacama** en el norte de Chile, con baja humedad, altas cumbres y escasa contaminación lumínica, fue señalado por el National Geographic como el mejor sitio de la Tierra para observar el firmamento, situando a Chile como el nuevo referente de la denominada “cultura de los cielos”, el astroturismo. Este observatorio natural del que hace cientos de años ya disfrutaban las primeras culturas andinas, quienes tenían a las estrellas como sus grandes guías.*

Pero no es hasta 1994, con la instalación del primer observatorio para aficionados en el Cerro Mamalluca, ubicado al interior de Vicuña, que se inicia un creciente número de viajes de carácter netamente turístico a la zona, cuando se comienza a masificar el gusto por conocer el espacio, observar las estrellas y planetas que circundan nuestra galaxia, apreciar los cometas de paso, maravillarse con las lluvias de estrellas y eclipses en búsquedas de nuevas experiencias de vacaciones.

El auge de este nuevo concepto turístico con mayor notoriedad en el norte, atrae nuevos centros astronómicos más orientados al turismo, con los más avanzados programas de observación nocturna, que actualmente se pueden encontrar en las regiones de Antofagasta, Atacama, Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana y O’Higgins, mayoritariamente.

Astronomía y Pueblos Ancestrales

*La ubicación de los actuales centros astronómicos, coinciden con aquellas utilizadas por antiguas culturas precolombinas en la observación de los astros, cuya presencia se puede observar en diversas manifestaciones arqueológicas, entre ellas, la **Quebrada Los Tambos**, cercano al Observatorio*

Astronómico La Silla, el más grande del hemisferio sur, ubicado 160 km al noreste de la ciudad de La Serena, en la Región de Coquimbo.

Aquí se encuentran más de 500 bloques de granito y andesita, muchos de ellos cubiertos con numerosos grabados rupestres de dimensiones y densidades muy variables, mediante las cuales nuestros antepasados registraban el movimiento del sol, la luna y otros fenómenos astronómicos.

A estos fenómenos les concedían un carácter divino como reguladores de la naturaleza bajo una concepción dualista, cuyos favores propiciaban la práctica de la agricultura y ganadería.

Junto a estos sitios arqueológicos y los nuevos observatorios astronómicos, se origina una nueva oferta turística denominada arqueoastronomía, con recorridos y cabalgatas que integran lugares menos conocidos de Los Andes, pero de gran trascendencia en la cosmovisión de las antiguas culturas andinas.

Algunos observatorios:

Observatorio de Arqueoastronomía Andina Paniri Caur, ubicado en Chiu Chiu, 33 km al este de Calama, con recorridos a partir de las 21 horas desde la ciudad de Calama, que integra la observación moderna con la rica cosmovisión andina de los pueblos originarios, mediante un programa de dos horas que incluye cursos básicos de astronomía y astrofotografía, con charla introductoria, observación de constelaciones clásicas e indígenas a través de telescopio de 14 pulgadas.

Observatorio Ahlarkapin en el ayllu de Larach ubicado en San Pedro de Atacama, que a través de tours de observación del cielo a través de telescopios de alta tecnología y visitas guiadas por rutas, excursiones a poblados y lugares arqueológicos, para apreciar, compartir y comprender el cielo nocturno andino, que todavía es interpretada por los "Lickan Antay" o atacameños, donde sus creencias, costumbres y toda la estructura de vida son determinada por los astros.

(Fuente: adaptado de <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://chileestuyo.cl/arqueoastronomia-match-perfecto-la-historia-amor-las-estrellas/>)

El docente plantea preguntas como:

- ¿Qué relación existe entre las creencias y costumbres de los pueblos ancestrales y la astronomía?
- ¿Qué elementos posee la arqueoastronomía que la hacen atractiva?
- ¿Qué instrumento resulta vital en el desarrollo de la actividad astronómica?
- ¿Qué valor tendrá cultural y económicamente el desarrollo de la arqueoastronomía?
- ¿Qué acciones de la vida cotidiana tienen fundamentos de la astronomía de los pueblos originarios de Chile o su cosmovisión?

Construcción de conocimiento

Para la construcción de conocimiento, los estudiantes leen la siguiente información sobre telescopios e instrumentos astronómicos, para iniciar el análisis de la actividad:

Telescopios e Instrumentos



Como se establece en su convenio, ESO proporciona instalaciones de vanguardia a la astronomía europea, a la vez que promueve y organiza la cooperación en investigación astronómica. Hoy en día, ESO opera algunas de las instalaciones de observación más grandes y avanzadas del mundo en tres sitios del norte de Chile: La Silla, Paranal y Chajnantor. Estos son los mejores emplazamientos conocidos en el hemisferio sur para realizar observaciones astronómicas.

Observatorio Paranal

El Telescopio Muy Grande (*Very Large Telescope, VLT*), en Cerro Paranal, es el principal instrumento de ESO para observaciones en luz visible e infrarroja. Los cuatro Telescopios Unitarios de 8,2 metros de diámetro cada uno, operan de forma individual con una gran batería de instrumentos.



El VLT también ofrece la posibilidad de combinar la luz de sus cuatro Unidades de Telescopios para que trabajen como un interferómetro.

En Paranal también están operando dos telescopios de sondeo, el VLT Survey Telescope (VST, de 2,6 metros de diámetro) para luz visible, y el Visible and Infrared Survey Telescope for Astronomy (VISTA, de 4,1 metros), que trabaja en el infrarrojo.

Observatorio La Silla



ESO opera dos grandes telescopios en el Observatorio La Silla: el Telescopio de 3,6 metros de ESO y el Telescopio de Nueva Tecnología (New Technology Telescope, NTT). Están equipados con instrumentos de vanguardia, algunos construidos por ESO y otros por consorcios externos con una contribución importante de ESO.

ALMA

El Atacama Large Millimeter/submillimeter Array, o ALMA, es una colaboración internacional para desarrollar un telescopio de diseño revolucionario para estudiar el universo desde los pies de los Andes chilenos. ALMA está formado por 66 antenas de gran precisión, operando en longitudes de onda que van de los 0,32 a los 3,6 mm. Su mayor conjunto de 12 metros cuenta con 50 antenas, cada una



de 12 metros de diámetro, actuando conjuntamente como un único telescopio — un interferómetro.

Se complementa con un conjunto adicional y compacto de cuatro antenas de 12 metros y doce de 7. Las antenas de ALMA pueden colocarse en diferentes configuraciones espaciales, pudiendo alcanzar una distancia máxima entre antenas que va desde los 150 metros a los 16 kilómetros, lo que proporciona a ALMA un poderoso "zoom" variable. El Correlator de ALMA, una computadora especializada que combina la información recibida por las antenas, realiza la impresionante cantidad de 16.000 millones de millones (1,6x1.016) de operaciones por segundo.

ALMA se inauguró en 2013, pero en 2011 comenzó una serie de observaciones científicas con parte de las antenas. El proyecto ALMA es una colaboración entre Europa, América del Norte y Asia Oriental en cooperación con la República de Chile. ESO es el socio europeo en ALMA.

ELT



El Telescopio Europeo Extremadamente Grande (Extremely Large Telescope) será el telescopio más grande del mundo para trabajar en los rangos óptico e infrarrojo cercano: el ojo más grande para mirar el cielo. El espejo

La ubicación del ELT es el Cerro Armazones, a 20 kilómetros de Paranal, hogar del VLT.

Con un espejo primario de 39 metros y su concepto de óptica adaptativa, el ELT revolucionará nuestra percepción del Universo, tal y como hizo, hace 400 años, el telescopio de Galileo, cuando apuntó por primera vez un telescopio hacia el cielo.

(Fuente: Adaptado desde [https://www.eso.org/public/chile/teles-instr/?lang](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.eso.org/public/chile/teles-instr/?lang))

A partir de la información anterior, responden preguntas para el proceso de análisis, como las siguientes:

- ¿Qué importancia tiene el uso de instrumentos en el campo de la astronomía?
- ¿Cuál es la relación entre tamaño y eficiencia en los telescopios?
- ¿Cómo podemos interpretar: “el ojo más grande para mirar el cielo”, respecto del Telescopio Europeo Extremadamente Grande?
- ¿Cuál será la relación entre ubicación de los telescopios y los pueblos originarios de esta zona?
- ¿Qué elementos comunes se pueden apreciar en los telescopios?
- De acuerdo con el texto ¿Qué países están involucrados en el desarrollo astronómico? Y ¿Cuál es el rol de Chile en ese contexto?

Práctica guiada

Para la práctica guiada, se promueve el procesamiento y análisis de evidencia o información, para ello el docente introduce a la actividad con la siguiente noticia:

El "nuevo mapa del universo" con millones de galaxias creado en tiempo récord

(Redactado por BBC News Mundo)

1 diciembre 2020



Este nuevo telescopio en Australia ya ha mapeado un millón de nuevas galaxias.

Científicos australianos han mapeado un millón de nuevas galaxias y han creado "un nuevo atlas del universo" usando un telescopio avanzado que se encuentra en el desierto de Australia Occidental.

La Organización de Investigación Científica e Industrial de la Mancomunidad Británica de Naciones (CSIRO, por sus siglas en inglés), dijo que lograron crear el atlas en un tiempo récord, mostrando detalles sin precedentes.

El telescopio mapeó un total de tres millones de galaxias, con imágenes que revelan el doble del nivel de detalle de las encuestas anteriores, según el estudio de CSIRO.

Los astrónomos esperan que las imágenes conduzcan a nuevos descubrimientos sobre el universo.

La CSIRO dijo que el mapeo tomó solo 300 horas, mientras que los estudios previos de todo el cielo tomaron años.

Con los datos disponibles públicamente, científicos de todo el mundo podrían estudiar "todo, desde la formación de estrellas hasta cómo evolucionan e interactúan las galaxias y su agujero negro supermasivo", dijo el autor principal del estudio, el astrónomo David McConnell. "Esperamos encontrar decenas de millones de nuevas galaxias en estudios futuros", agregó. Los resultados iniciales fueron publicados en las Publicaciones de la Sociedad Astronómica de Australia.

¿Cómo es este telescopio?

El Pathfinder de matriz de kilómetros cuadrados de Australia (ASKAP) es una colección de 36 antenas parabólicas que trabajan juntas para toma imágenes panorámicas del cielo.

El sistema está ubicado en el hemisferio sur, en el remoto interior de Australia Occidental. Se extiende por un área de 6 km en el observatorio Murchison de CSIRO, a unos 700 km al norte de Perth.



El telescopio Askap consiste en una colección de platos satelitales en el desierto de Australia Occidental.

Al combinar señales de platos satelitales más pequeños, el telescopio crea imágenes de alta resolución a una fracción del costo de un plato satelital muy grande, dijo CSIRO.

Los enormes volúmenes de datos, generados a un ritmo más rápido que todo el tráfico de internet de Australia, se envían luego a las instalaciones de procesamiento de supercomputadoras en Perth para crear las imágenes.

¿Qué ha descubierto?

Askap realizó su primer estudio de todo el cielo este año, cubriendo el 83% del cielo y tres millones de galaxias en total. El mapa se unió utilizando solamente 903 imágenes muy detalladas. Estudios anteriores han necesitado decenas de miles para completar una imagen del cielo.

Los astrónomos dijeron que la profundidad y la escala eran emocionantes porque, al catalogar los millones de galaxias más allá de la Vía Láctea, pueden realizar análisis estadísticos. Éstos pueden ayudar a comprender cómo evolucionó y cómo se está estructurado el universo.

El telescopio Askap es uno de los precursores de un proyecto internacional para construir el radiotelescopio más grande del mundo, el Square Kilometer Array, que se ubicará en Sudáfrica y Australia.

(Fuente: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.bbc.com/mundo/noticias-55145556>)

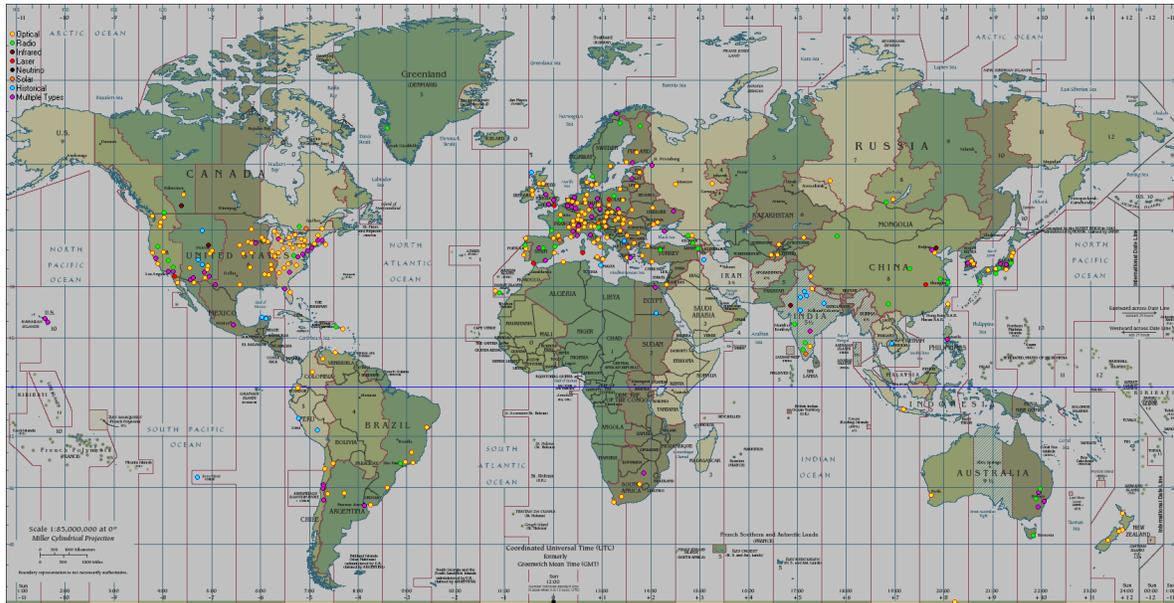
A partir de la noticia anterior, el docente plantea preguntas como:

- ¿Qué diferencias hay entre este telescopio y los que se mostraron anteriormente en Chile?
- ¿Cuáles son las diferencias entre un telescopio y un radiotelescopio?
- ¿Qué criterios usarías para comparar los telescopios nacionales y el telescopio australiano?

Práctica independiente

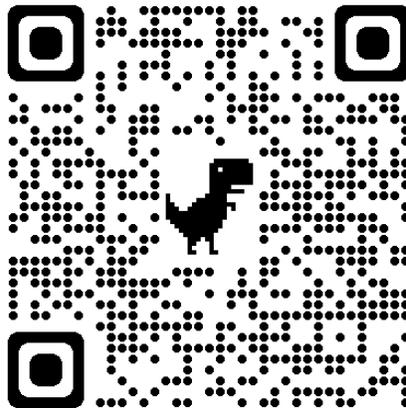
Los estudiantes realizan una indagación en fuentes oficiales sobre astronomía, para determinar la presencia de observación astronómica en el mundo. Para lo anterior, les entrega un mapa mundial como el siguiente:

Conexión interdisciplinar:
Educación Ciudadana
OA 2 Nivel 2 EM



(fuente: https://www.curriculumnacional.cl/link/https://calgary.rasc.ca/world_observatory_map/world_observatories_small.htm)

Se ha generado un código para descarga el mapa:



Los estudiantes se organizan en grupos y desarrollan su análisis por medio de las siguientes etapas:

Fase 1: Mapa

Con ayuda de la imagen entregada anteriormente, los estudiantes diseñan un diagrama (gráfico, dibujos, entre otros) que muestre la distribución de los observatorios astronómicos en el mundo, estableciendo

en orden decreciente a los países. (presentando desde el país con mayor cantidad de observatorios al que menos tiene)

Fase 2: Línea de tiempo.

Con ayuda del material descargable en:

[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.astrofiscamas.cl/wp-](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.astrofiscamas.cl/wp-content/uploads/2017/02/astronomiaparatodos.pdf)

[content/uploads/2017/02/astronomiaparatodos.pdf](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.astrofiscamas.cl/wp-content/uploads/2017/02/astronomiaparatodos.pdf), diseñado por el Instituto Milenio de Astrofísica

Mas, los estudiantes elaboran una línea de tiempo sobre la evolución de la astronomía, para ser presentada a los pares, empleando materiales de libre formato.

Integración

Para retroalimentar los aprendizajes se sugiere que los estudiantes:

- Realicen una exposición de los materiales diseñados.
- Conversen sobre la importancia de la astronomía en Chile y el mundo.
- Valoren la importancia del desarrollo tecnológico de esta disciplina y cómo se puede aplicar a otras áreas del conocimiento.

Evaluación formativa:

Para verificar aprendizajes, se sugiere considerar una escala de apreciación con los siguientes criterios en el diseño de la línea de tiempo:

Criterio	Escala de Apreciación		
	Inicial	Intermedio	Avanzado
Presentación de hitos	Presenta 4 hitos astronómicos	Presenta entre 4 y 10 hitos astronómicos	Presenta más de 10 hitos astronómicos
Datos	Presenta los hitos en orden cronológico.	Presenta en el orden cronológico los hitos junto a imágenes.	Presenta los hitos en orden cronológico junto a imágenes y las respectivas fechas de cada hito.
Evidencia	Procesa los datos identificándolos en sus respectivas fuentes.	Analiza los datos realizando una lectura de estos desde sus respectivas fuentes.	Analiza y procesa los datos relacionándolos entre ellos y entre otras variables implicadas en el tema.
Actitud crítica	Procesa los datos como evidencias y datos a leer.	Procesa los datos y evidencias como aspectos asociados a determinados contextos e identifica efectos en estos.	Procesa los datos y evidencias como parte de los aspectos asociados a su desarrollo y el de otros, buscando soluciones e ideas.
Presentación	Presenta ante sus pares mostrando los materiales diseñados.	Presenta a sus pares el material diseñado y lo describe.	Presenta y explica el material diseñado a sus pares, respondiendo a las preguntas planteadas.

Orientaciones al docente:

Para unificar conceptos disciplinares:

Para desarrollar la habilidad de procesar y analizar evidencia, se sugiere comenzar con contextos cercanos y locales respecto de eventos astronómicos cercanos. Por ejemplo, introducir al tema a partir de los últimos eclipses solares y su alcance.

En cuanto al desarrollo del eje temático de la disciplina, existe material disponible en diferentes páginas oficiales de sociedades astronómicas y afines, donde adicionalmente encontrará material para fines educativos.

Uno de los objetivos de esta actividad, es acercar la astronomía a los estudiantes, desde la perspectiva de la cercanía y la territorialidad de este recurso, considerando a Chile una potencia Astronómica Mundial.

Actitudes:

Una de las principales actitudes a desarrollar en la actividad, es el desarrollo de la dimensión de Maneras de vivir en el mundo, en especial el desarrollo de la ciudadanía local y global.

La ciudadanía se refiere a la participación activa del individuo en su contexto, desde una perspectiva política, social, territorial, global, cultural, económica y medioambiental, entre otras dimensiones. La conciencia de ser ciudadano promueve el sentido de pertenencia y la valoración y el ejercicio de los principios democráticos, y también supone asumir sus responsabilidades como ciudadano local y global. En este sentido, ejercitar 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.

Orientaciones para organizar e implementar una línea de tiempo:

Se sugiere que, antes de iniciar el trabajo de elaboración de las líneas de tiempo, se discutan ciertos aspectos asociados a su construcción.

- El docente puede orientar la construcción, definiendo qué es una línea de tiempo.
- La línea de tiempo permite ordenar una secuencia de eventos o de hitos sobre un tema, de tal forma que se visualice con claridad la relación temporal entre ellos.
- Se deben identificar los eventos y las fechas (iniciales y finales) en que estos ocurrieron; ubicar los eventos en orden cronológico; seleccionar los hitos más relevantes del tema estudiado para poder establecer los intervalos de tiempo más adecuados; agrupar los eventos similares; determinar la escala de visualización que se va a usar y por último, organizar los eventos en forma de diagrama.

Para el proceso de evaluación se pueden emplear los siguientes criterios:

Criterios	Puntaje Obtenido	Juicio [Logrado: L No Logrado: NL]
Presenta los hitos en orden cronológico		
Acompaña los eventos con imágenes		
Usa colores, recortes o programas para diseñar la línea de tiempo de forma personalizada.		
Emplea los colores para destacar y acentuar las ideas.		
Emplean un lenguaje formal en la presentación y elaboración de la línea de tiempo.		
En la presentación exponen los aspectos principales solicitados.		
Presenta en la fecha y hora establecida.		
Puntaje Total		
Calificación		

Recursos y sitios web:

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://chileestuyo.cl/arqueoastronomia-match-perfecto-la-historia-amor-las-estrellas/>

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://laderasur.com/articulo/atacama-atemporalidad-astronomica/>

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://youtu.be/kvGEVaZKF6s>

https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.telescopios.org/Observatorios_Mundo.htm

https://www.curriculumnacional.cl/link/https://calgary.rasc.ca/world_observatory_map/world_observatories_verylarge.htm

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.youtube.com/watch?v=Yn3wh-xo2Uk>

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2012/06/OPORTUNIDADES-ASTRONOMIA-EN-CHILE-INFORME-FINAL.pdf>

Actividad de desempeño 4

Propósito de la actividad:

Esta actividad, promueve que los estudiantes analicen y comuniquen evidencias sobre la radiación solar y sus efectos en la salud, con el fin de contribuir a la prevención y mitigación de sus efectos.

Objetivos de Aprendizaje

OA5. Analizar los resultados de una investigación científica planteando conclusiones e identificando conexiones entre variables y usando vocabulario disciplinar pertinente. **(Procesar y analizar la evidencia)**

OA8. Evaluar procesos, resultados y conclusiones con apoyo de herramientas digitales y otros soportes pertinentes. **(Evaluar y comunicar)**

Conocimiento esencial

Radiación y su efecto en el ser humano y el entorno.

Tiempo estimado

6 horas pedagógicas

Desarrollo de la actividad:

Situación experiencial:

A modo de introducción, el docente activa ideas previas de los estudiantes con la socialización de la siguiente información:

Fuentes de radiación

Las personas están expuestas a diario tanto a la radiación de origen natural o humano. La radiación natural proviene de muchas fuentes, como los más de 60 materiales radiactivos naturales presentes en el suelo, el agua y el aire. El radón es un gas natural que emana de las rocas y la tierra y es la principal fuente de radiación natural. Diariamente inhalamos e ingerimos radionúclidos presentes en el aire, los alimentos y el agua.

Asimismo, estamos expuestos a la radiación natural de los rayos cósmicos, especialmente a gran altura. Por término medio, el 80% de la dosis anual de radiación de fondo que recibe una persona procede de fuentes de radiación naturales, terrestres y cósmicas. Los niveles de la radiación de fondo varían geográficamente debido a diferencias geológicas. En determinadas zonas la exposición puede ser más de 200 veces mayor que la media mundial.

La exposición humana a la radiación proviene también de fuentes artificiales que van desde la generación de energía nuclear hasta el uso médico de la radiación para fines diagnósticos o terapéuticos. Hoy día, las fuentes artificiales más comunes de radiación ionizante son los dispositivos médicos, como los aparatos de rayos X.

(Fuente: Extraído desde <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ionizing-radiation-health-effects-and-protective-measures>)

A partir del extracto anterior, publicado en la página oficial de la Organización Mundial de la Salud, el docente propone preguntas como:

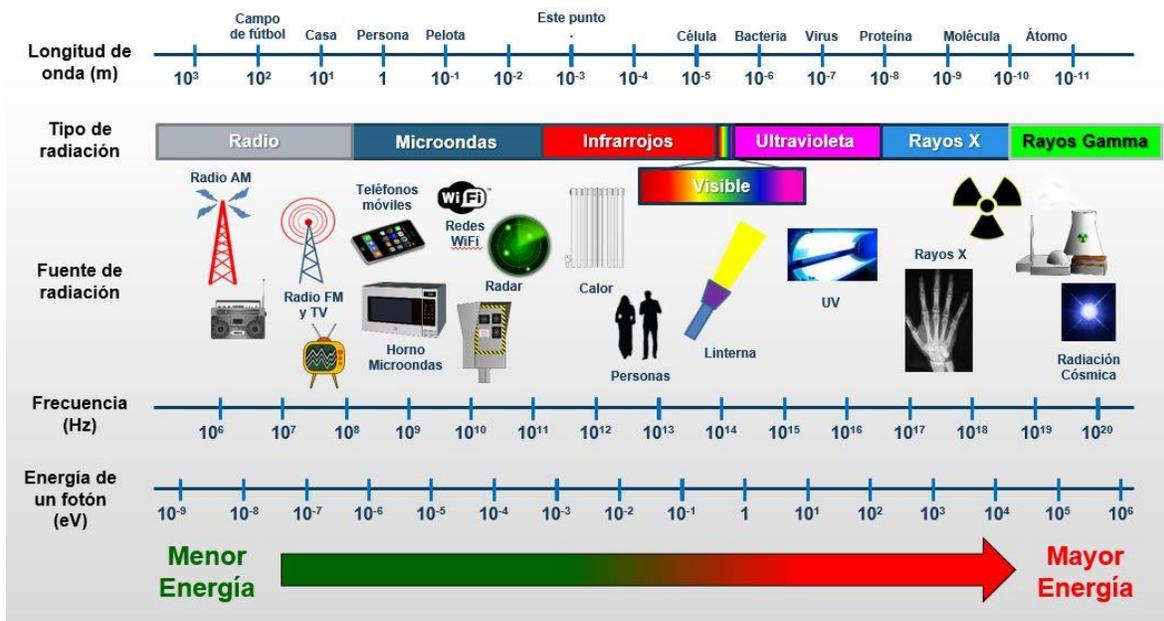
- ¿Qué entiendes por radiación?
- ¿Consideras que estas expuesto a radiación natural de manera significativa?
- ¿Qué fuentes artificiales de radiación están en contacto contigo y tus cercanos?
- ¿Consideras un riesgo en los dispositivos de uso común?

Construcción del conocimiento

El docente introduce a los estudiantes en la temática de la radiación, comentado el hecho que actualmente vivimos inmersos en un océano de radiaciones electromagnéticas de muchos tipos: radiación de radiofrecuencia, microondas, infrarrojos, visible, ultravioletas, rayos X, rayos gamma, entre otras.

Para agrupar y ordenar los diferentes tipos de radiaciones electromagnéticas utilizamos el llamado espectro electromagnético, un esquema que los clasifica y ordena en función de su energía.

El espectro electromagnético (EEM)



Fuente: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://ccars.org.es/noticias-home/maldita-radiofrecuencia-noticias-lateral/280-que-radiaciones-componen-el-espectro-electromagnetico-cuales-y-como-afectan-a-la-salud-y-por-que-no-debemos-tenerles-miedo>

El docente guía a los estudiantes para desarrollar las siguientes actividades, de acuerdo con la información anterior:

- ¿Qué relación podríamos establecer entre energía y el tipo de radiación?
- ¿Cuáles de estas fuentes de radiación son comunes o conocidas por ti?
- ¿Existe alguna relación entre peligrosidad, nivel de energía, longitud de onda y su frecuencia?
- ¿Cuál de las fuentes de radiación señaladas en la imagen están en contacto a diario contigo y tus cercanos?

Los estudiantes observan la siguiente imagen:



“La vida en la tierra se ha desarrollado en presencia de radiación. No es nada nuevo, inventado por el hombre, la radiación siempre ha estado aquí”

(Fuente:

https://www.curriculumnacional.cl/link/https://rinconeducativo.org/contenidoextra/radiacio/3_radiacin_ionizante_natural_y_artificial.html)

El docente propone las preguntas siguientes en base a la imagen anterior, para analizar su contexto:

- ¿Qué está tratando de explicar la imagen?
- ¿Qué implicancias tiene el significado de la imagen?

A partir de los puntos anteriores, el docente solicita a los estudiantes que compartan sus respuestas con sus pares, recordando a los estudiantes que las radiaciones, atendiendo a su energía, se clasifican en radiaciones ionizantes y no ionizantes:

Radiaciones ionizantes: Corresponden a las radiaciones de mayor energía (menor longitud de onda) dentro del espectro electromagnético. Tienen energía suficiente como para arrancar electrones de los átomos con los que interactúan, es decir, para producir ionizaciones.

Radiaciones no ionizantes: Son aquellas que no poseen suficiente energía para arrancar un electrón del átomo, es decir, no son capaces de producir ionizaciones.

Se sugiere ir retroalimentando la actividad, para ello puede emplear la siguiente lista de cotejo a modo de autoevaluación:

Pauta de Autoevaluación		
Aspectos a Evaluar	Si	No
Realicé aportes a la discusión generada en la actividad. (Actitud)		
Concluí correctamente la relación entre la imagen y la información que entrega. (contenido)		
Fui responsable con las actividades que debía realizar. (Actitud)		
Trabajé sistemáticamente el desarrollo de la actividad (Actitud)		
Comuniqué con claridad y fluidez la información solicitada. (Habilidad)		

Práctica guiada

Los estudiantes se organizan en grupos y les asigna la tarea de realizar una investigación en sus entornos cercanos, tales como el hogar, trabajo, escuela entre otros, sobre radiación en su entorno.

Para iniciar la investigación, el docente entrega a los estudiantes una tabla como la siguiente para realizar el registro inicial:

Registro de fuentes de radiación natural		
Fuente	Ionizante	No ionizante
Registro de fuentes de radiación artificial		
Fuente	Ionizante	No ionizante

Una vez finalizada la etapa de investigación inicial, preparan una presentación con la información de la tabla anterior, en formato digital o físico, intercambiando ideas a partir de preguntas como:

- ¿Cómo realizaron la investigación?
- ¿Qué resultados obtuvieron?

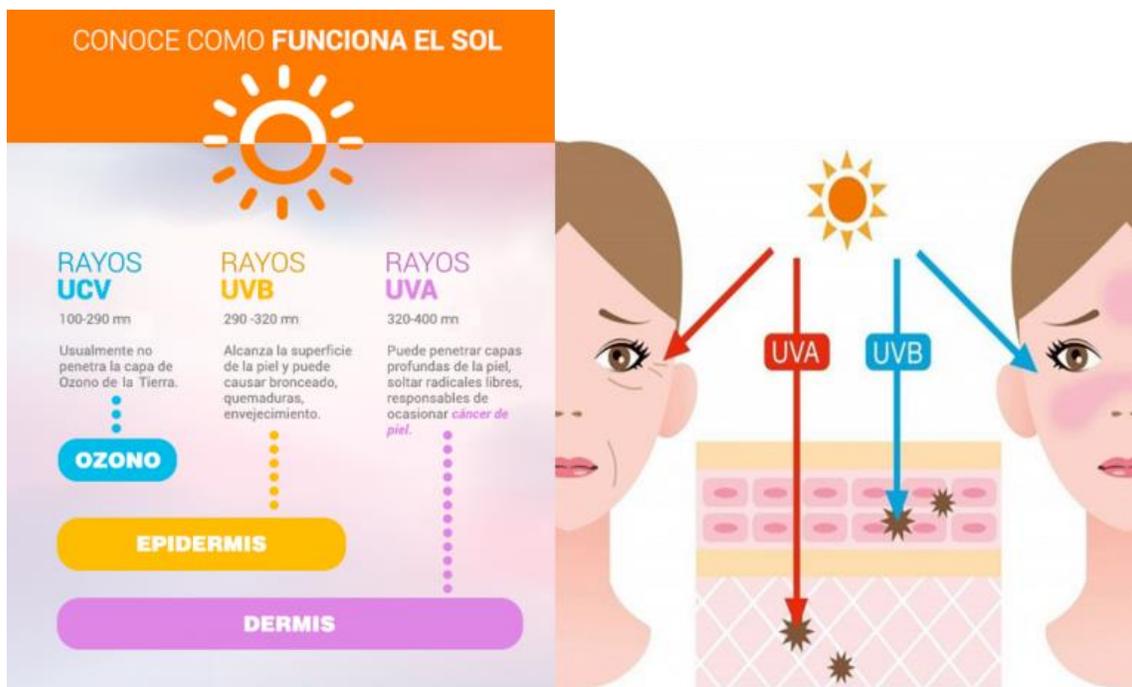
- ¿De qué clase identificaron mayor cantidad de fuentes?
- ¿Dónde las usan principalmente?
- ¿Piensas que los productos tienen una rotulación adecuada que permita establecer su riesgo?

Práctica independiente

El docente menciona a los estudiantes que el sol es la mayor fuente de energía para muchos procesos que ocurren en la naturaleza y también es vital para nosotros. De hecho, solo unos minutos de exposición a la luz del día, gracias a la radiación ultravioleta (UV), es altamente positivo para nuestro organismo. Pero es importante tener presente que también puede ser causante de diferentes tipos de daños en nuestro cuerpo, como por ejemplo generar quemaduras, envejecimiento prematuro de nuestra piel y desencadenar algo tan terrible como el cáncer de piel.

Según información de la Sociedad Chilena de Dermatología, en el país, mueren 237 personas anualmente por cáncer a la piel. Hay estudios que indican que 10 de cada 100 mil chilenos padece esta patología, la que va en un aumento de forma imparable. Durante el período 2010-2015 se registró un aumento de casos de cáncer de piel en nuestro país del 20%, afectando principalmente a personas mayores y siendo la Región de Antofagasta donde existe mayor cantidad de gente que la padece. (fuente: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://blog.meteochile.gob.cl/2018/11/29/radiacion-uv-en-chile-peligros-en-la-salud/>)

Considerando la información anterior, el docente indica a los estudiantes la imagen siguiente:

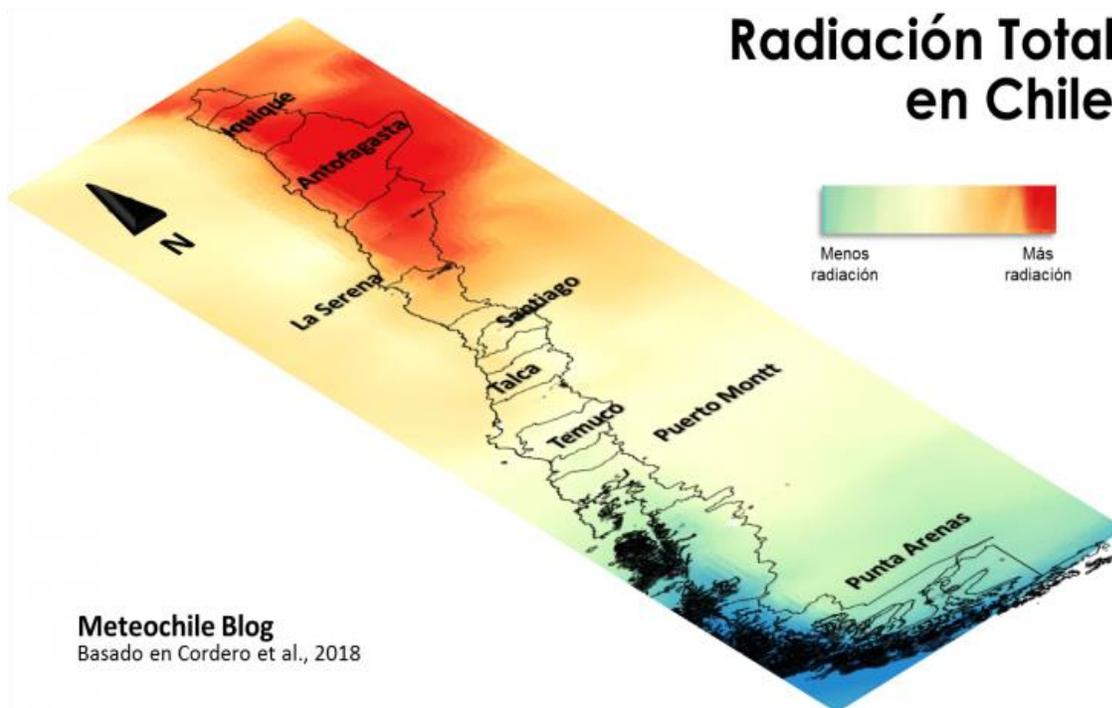


Fuente: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://blog.meteochile.gob.cl/2018/11/29/radiacion-uv-en-chile-peligros-en-la-salud/>

Para analizar la imagen el docente propone preguntas como:

- ¿Alguna vez han sufrido de quemaduras solares?, si es el caso ¿cómo se sentían?
- ¿Qué medidas se deben tomar a diario con nuestra piel respecto de la radiación solar?
- ¿Cuántas radiaciones provienen del sol? ¿Qué característica tiene cada una?

El docente muestra a los estudiantes la siguiente infografía:



Fuente <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://blog.metochile.gob.cl/2018/11/29/radiacion-uv-en-chile-peligros-en-la-salud/>

Los estudiantes se organizan en grupos para llevar a cabo las siguientes tareas:

1. Analizan la imagen de radiación total en Chile respondiendo preguntas como:

- ¿Cómo se comporta la radiación a lo largo del país?
- ¿Tendrá esta distribución de radiación relación con el número de casos de cáncer a nivel nacional?
- ¿Qué medidas de cuidado hay que tomar dependiendo de cada zona geográfica y las actividades laborales al aire libre en cada una de ellas?
- ¿En qué zona se encuentran y cómo perciben la radiación solar? ¿Qué medidas de autocuidado toman?
- ¿Cómo piensan que cambia su percepción sobre la radiación solar en diferentes lugares de Chile?

2. Los estudiantes elaboran un tríptico dirigido a la comunidad que sirva para informar y mostrar las medidas de cuidado frente al sol. Se sugiere que ejemplifiquen malas prácticas y muestren las consecuencias de no protegerse, apoyados en imágenes y mensajes informativos.

Conexión interdisciplinar:
Responsabilidad Personal y Social
OA 3 Nivel 1 y 2 EM

Los estudiantes intercambian sus trípticos y retroalimentan el trabajo de sus pares.

Integración

Para integrar los aprendizajes, los estudiantes que responden las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la importancia de manejar la información sobre el riesgo y característica de los tipos de radiación?
- ¿Cómo se comportan las radiaciones en relación con la cantidad de energía que poseen?
- ¿Cuál es la diferencia entre energías ionizantes y no ionizantes?
- ¿Cómo se relaciona esta información con tu vida cotidiana?

Evaluación formativa:

Para verificar aprendizajes, se sugiere considerar la siguiente escala de apreciación, con los siguientes criterios:

Criterio	Inicial	Intermedio	Avanzado
Relación de elementos.	Identifica algunos elementos asociados al tema.	Relaciona elementos del tema con el contexto.	Relaciona elementos del tema con el contexto y proyecta su aplicación.
Planteamiento de conclusiones y análisis.	Plantea conclusiones en forma fragmentada e incompleta. Aborda una parte de las preguntas presentadas	Plantea conclusiones de manera coherente, entre preguntas y argumentos presentados.	Plantea conclusiones de manera coherente, generando nuevas preguntas a partir del análisis presentado.
Comunicación de resultados	Comunica los resultados empleando de forma exclusiva el discurso oral.	Comunica los resultados empleando discurso oral y apoyos de recursos de elaboración propia.	Comunica los resultados empleando discurso oral y apoyos de recursos de elaboración propia indicando las fuentes de dicho recurso.
Distribución de roles (actitud)	Los integrantes trabajan de forma individual.	Los integrantes trabajan en grupo en roles diferentes.	Los integrantes trabajan en forma colaborativa y distribuyendo los roles y tareas.

Orientaciones al docente:

Para unificar conceptos disciplinares:

En la construcción del conocimiento se sugiere, guiar a los estudiantes en la identificación general de los tipos de radiaciones, dado que la información sobre el tema es extensa y abarca diversos aspectos no considerados en la presente actividad.

Es importante, recalcar el rol de la búsqueda de información frente a dudas sobre un tema, en especial el de la radiación, el cual está lleno de mitos, por ejemplo, que la radiación del sol no se acumula o que los microondas emiten radiación cancerígena a los alimentos, entre otras.

También es relevante, destacar el rol de la medicina en el uso de la radiación con fines benéficos, para lo que se recomienda leer: <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.csn.es/documents/10182/914805/Las+radiacion+es+en+la+vida+diaria>, donde encontrara diferentes aplicaciones médicas, explicadas de forma sencilla.

Finalmente, y con el objetivo de que los estudiantes comprendan que en el desarrollo de las ciencias han participado tanto mujeres como hombres, se sugiere mencionar científicos y científicas que hayan utilizado radiación en sus investigaciones. Para la inclusión de científicas, puede considerar los trabajos de Rosalind Franklin (1920 -1958), Dorothy Crowfoot (1910 – 1994) e Yvette Cauchois (1908 – 1999); quienes utilizaron rayos X para sus investigaciones en las áreas de la biología, química y física, respectivamente.

Actitudes:

Para apoyar el desarrollo de la actitud relacionada con las Maneras de vivir en el mundo, se promueve en específico la dimensión asociada con el desarrollo de la responsabilidad personal y social.

La responsabilidad personal consiste en ser conscientes de nuestras acciones y sus consecuencias, cuidar de nosotros mismos de modo integral y respetar los compromisos que adquirimos con los demás, generando confianza en los otros, comunicándonos de una manera asertiva y empática, que acepte los distintos puntos de vista. Asimismo, implica asumir la responsabilidad por el bien común participando activamente en el cumplimiento de las necesidades sociales en distintos ámbitos: cultural, político, medioambiental, entre otros.

Orientaciones para organizar e implementar la elaboración de trípticos:

Esta actividad, en particular, trabaja la construcción de un tríptico, como actividad de elaboración independiente y producción de los estudiantes. Se sugiere considerarlo como un insumo para fomentar la comunicación y exposición de los estudiantes respecto de las ideas y conocimientos construidos y su capacidad de evaluar dichos conocimientos en contexto.

Se sugiere, la utilización de la siguiente escala de evaluación para retroalimentar la elaboración del tríptico en esta actividad u otras que estime pertinente:

		Puntaje logrado				
Criterio	Indicador	0	1	2	3	4
Temática asignada	El tríptico presenta el tema asignado en totalidad, tanto tema y subtemas (conocimientos).					
	Desarrolla imágenes y alineados a la temática desarrollada (conocimientos).					
	El tema es abordado equitativamente por los participantes del equipo y el tema asignado es dominado por cada integrante (actitudes).					
Aspectos formales	Cumple fecha de entrega (actitudes).					
	Emplean medios físicos para la elaboración del tríptico que facilitan su formato y presentación (habilidades).					
	El trabajo es limpio. (libre manchas o suciedad) (actitudes).					
	El trabajo es presentado en una secuencia ordenada temáticamente y lógica de acuerdo al tema (conocimientos).					
	Indica fuentes y bibliografía (habilidades).					
Originalidad	El tema se presenta con originalidad, usando distintas técnicas gráficas y/o de presentación (habilidades)					
	El trabajo es expuesto al curso, presentando el proceso de recolección de datos, evidencias y su organización (habilidades).					
	Utilizan diferentes técnicas como uso de material de desecho, fotomontajes, entre otros (actitudes).					
Presentación grupal	El equipo cuenta con sus materiales durante la construcción del tríptico (actitudes)					
	El avance del equipo en clases fue ordenado y sistemático (actitudes)					
Total						
Puntaje	Descriptor					
0	No se presenta / No se observa					
1	No es apreciable el rasgo					
2	Se presenta una vez lo solicitado.					
3	Se presenta generalmente (en más de una ocasión) lo solicitado.					
4	Se presenta la acción solicitada en todos los casos.					

Recursos y sitios web:

[https://www.curriculumnacional.cl/link/http://ricabib.cab.cnea.gov.ar/793/1/1Las radiaciones en la vida cotidiana 2019.pdf](https://www.curriculumnacional.cl/link/http://ricabib.cab.cnea.gov.ar/793/1/1Las_radiaciones_en_la_vida_cotidiana_2019.pdf)

[https://www.curriculumnacional.cl/link/https://rinconeducativo.org/contenidoextra/radiacio/2radiaciones ionizantes y no ionizantes.html](https://www.curriculumnacional.cl/link/https://rinconeducativo.org/contenidoextra/radiacio/2radiaciones_ionizantes_y_no_ionizantes.html)

[Índice UV Solar Mundial-Guía Práctica; OMM-OMS-UNEP](#)

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42633/9243590073.pdf>

[Guía Técnica de Radiación Ultravioleta de Origen Solar; MINSAL, 2011.](#)

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.achs.cl/portal/Empresas/DocumentosMinsal/6-%20Radiaciones%20UVS/2-%20Normativa/Gu%C3%ADa%20T%C3%A9cnica%20Radiaci%C3%B3n%20Ultravioleta%20de%20origen%20Solar.pdf>

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://prevention-world.com/actualidad/articulos/impacto-salud-exposicion-radiacion-ultravioleta-sola/>

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.vitaminadvida.cl/el-a-b-c-de-la-radiacion-ultravioleta/>

MÓDULOS ELECTIVOS

CIENCIAS NATURALES

Módulo electivo 1 “Resolución de Problemas”¹⁵

Visión panorámica

<p>Gran idea</p> <p>La vida es el resultado de interacciones que se producen a nivel molecular y celular en todos los organismos</p>
<p>OA7. Analizar críticamente las implicancias sociales, éticas y ambientales de problemáticas que involucren a la ciencia (aborto, vacunas, contaminación, etc.) con honestidad, responsabilizándose por las implicancias que tiene sobre uno mismo y los otros. (Evaluar y comunicar)</p>
<p>Conocimientos esenciales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medidas de prevención, como el uso de vacunas.
<p>Tiempo estimado</p> <p>6 semanas (24 horas)</p>

¹⁵ Módulo elaborado en colaboración con equipo ARPA (Activando la Resolución de Problemas en el Aula), Universidad de Chile.

Propósito Módulo electivo 1

En este módulo de la asignatura Ciencias Naturales del Nivel 2 de Educación Media, se espera que los estudiantes apliquen estrategias de resolución de problemas como guía para el análisis crítico acerca del uso de vacunas como medidas de prevención contra la aparición de ciertas enfermedades. En particular, se busca que, por medio de esta metodología, ellos logren evaluar las implicancias éticas, sociales y ambientales derivadas del uso de vacunas, lo que les permitirá tomar decisiones de manera consciente y responsable, en beneficio de su salud y la de los demás, a nivel local y global.

Los Objetivos de Aprendizaje de este módulo desarrollan las habilidades que permiten a los estudiantes analizar críticamente las implicancias sociales, éticas y ambientales que surgen de problemáticas que involucren a la ciencia, en este caso, con el uso de las vacunas como medidas de prevención contra la aparición y desarrollo de ciertas enfermedades a nivel local y global y que afectan a la población humana.

Este Objetivo de Aprendizaje desarrolla las habilidades y actitudes del siglo XXI del ámbito de las maneras de pensar y maneras de vivir en el mundo. Con la resolución de estos problemas, los estudiantes trabajarán el pensamiento crítico para evaluar diversas implicancias en el uso de vacunas en la población humana, promoviendo, además, el desarrollo de un pensamiento que se nutre con diferentes ideas, perspectivas y puntos de vista, ya sea en la exploración personal o en el trabajo en equipo. Asimismo, se fomenta la responsabilidad por las propias acciones y decisiones y sus implicancias sobre su salud y la de los demás.

Problema 1: Combatiendo el VPH

Propósito

En este módulo electivo se busca desarrollar las habilidades de análisis crítico de las implicancias sociales, éticas y ambientales de problemáticas que involucren a la ciencia utilizando la metodología del aprendizaje basado en problemas. El problema presentado busca que los estudiantes reflexionen sobre la importancia de las vacunas a partir del análisis de un escenario socio-científico relevante para nuestro país: la campaña de prevención del cáncer cervicouterino. Para ello, se presentan distintas evidencias obtenidas de la literatura científica, a partir de las cuales se espera que los estudiantes diseñen una propuesta de vacunación que tenga por objetivo la inoculación de niños desde los nueve años, estableciendo que esta edad concilia la mínima edad recomendada con el requerimiento de una vacunación temprana, previa al inicio de la actividad sexual.

Preparación

Para que los estudiantes se preparen para el problema se sugiere plantear el contexto de la vacunación contra el VPH en nuestro país. Para eso se recomienda mostrar videos o noticias relacionadas con la enfermedad del Virus del Papiloma Humano (VPH) en las que se aborden sus causas, sus consecuencias; la población objetivo y su importancia en la salud de la población. Asimismo, por medio de estas fuentes de información, se podría familiarizar a los estudiantes con este proceso de vacunación, por ejemplo, conocer distintas experiencias a nivel local y global, observar algunos efectos como los cambios en la en el porcentaje de incidencia del cáncer cérvico uterino o las complicaciones derivadas de esta enfermedad en el ser humano.

Presentación del problema

Para presentar el problema del módulo, se sugiere que los estudiantes busquen información relevante en diversas fuentes confiables sobre el VPH en Chile y en el mundo, por ejemplo, acerca de: contexto epidemiológico; características y curso temporal de la enfermedad; población afectada; y características de la vacuna contra el VPH a nivel local y global. Se sugieren fuentes como enciclopedias, páginas web confiables, revistas de divulgación y/o artículos científicos.

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 al uso y eficacia de esta vacuna contra el VPH, para construir una propuesta de abordaje del problema centrada en la vacunación y que considere los aspectos anteriores.

Problema



Getty Images

El Virus del Papiloma Humano (VPH) es el principal causante del cáncer cervicouterino en mujeres. En el año 2012, más de 83.000 mujeres fueron diagnosticadas de cáncer cervicouterino, y casi 36.000 fallecieron por esta enfermedad en las Américas (OPS, 2014, citado en Urrutia, 2015). Este virus se transmite sexualmente, y puede generar efectos que van desde la aparición de verrugas en las áreas genitales, hasta la generación del cáncer cervicouterino en las mujeres, en un proceso que puede tardar décadas. Para abordar este problema, se ha desarrollado una estrategia sanitaria basada en la realización de exámenes de detección temprana del cáncer cervicouterino (Papanicolau) y la aplicación de una vacuna específica contra el VPH, la que ha demostrado ser segura (Lu et al., 2011) y efectiva contra el desarrollo de la enfermedad (Kjaer et al., 2021), particularmente si se administra de forma previa al inicio de la etapa de actividad sexual en la vida de las personas, lo que en Chile ocurre en promedio a los 16.5 años, según la 9° Encuesta de la Juventud del Instituto Nacional de la Juventud (INJUV, 2019). Adicionalmente, se ha mostrado que esta vacuna es más efectiva mientras más tiempo pase entre la vacunación y los encuentros sexuales (Lei et al., 2020), recomendándose su administración desde los nueve años de edad (Ferreccio et al., 2012).

Te invitan a participar en una consulta ciudadana para construir una política de salud pública orientada al combate del VPH, y decides participar de ella con una opinión informada. Para ello, decides abordar la pregunta planteada en la consulta:

¿Cómo podría diseñarse una estrategia de vacunación, basada en la evidencia científica, para combatir el VPH en la población chilena?

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 saben sobre el cáncer cervicouterino?
- ¿Qué saben respecto de sus causas?
- ¿Qué experiencias has tenido con la vacunación?
- ¿Cuál es piensas al respecto?

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 el análisis crítico sobre las implicancias éticas, sociales y ambientales del problema de la vacunación para combatir el VPH, se pueden activar conocimientos desarrollados por los estudiantes en el módulo 1, en cuanto a la importancia de las medidas de prevención que existen para evitar el desarrollo de ciertas enfermedades, específicamente con el uso de vacunas. Para ello se pueden emplear las siguientes preguntas:

- ¿Qué evidencias tengo para dar una solución al problema?
- ¿Cuáles son los beneficios de la vacunación para combatir el VPH?
- ¿Cuáles son las limitaciones de la vacunación para combatir el VPH?
- ¿Por qué es tan importante la vacunación contra el VPH en la población?
- ¿Qué características debiera tener un esquema de vacunación contra el VPH?

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 los mecanismos de desarrollo de la enfermedad, la transmisión del VPH, 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 la efectividad de la vacuna para combatir el VPH en la población chilena con la que puedan dar solución al problema.

Se sugieren algunas preguntas como las siguientes para guiar este proceso:

- ¿Cómo se reconoce la eficacia de la vacuna a partir de la información presentada?
- ¿Qué requerimientos debería tener un esquema de vacunación contra el VPH, considerando las evidencias encontradas?
- ¿Por qué se debe vacunar tempranamente a la población?
- ¿En qué información te apoyas para explicar la eficacia de la vacuna contra el VPH?

Para profundizar en su explicación, los estudiantes pueden responder algunas preguntas como:

- ¿Cómo podría educarse a la población respecto a la importancia de la vacunación contra el VPH?
- ¿Cómo se podría conciliar el requerimiento de vacunación temprana con el de una edad mínima de vacunación?
- ¿Cómo tu explicación podría ayudar al integrante familiar a tomar una buena decisión en relación con la vacunación para combatir el VPH?
- Las vacunas para combatir el VPH, ¿son realmente efectivas y seguras?

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:

¿Cómo puedo diseñar una estrategia de vacunación que sea efectiva para combatir el VPH?				
¿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?
- ¿Qué pasaría si se consideran aspectos como la responsabilidad afectiva y sexual en las estrategias propuestas?
- ¿Cómo se relacionan las propuestas elaboradas con el abordaje de otras enfermedades de transmisión sexual?
- ¿Qué implicancias éticas, sociales, económicas y ambientales surgen del problema de la vacunación contra el VPH?
- ¿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 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:

- ¿Cómo el uso de vacunas permite la protección del ser humano para evitar el desarrollo y propagación de las enfermedades?

Se sugiere que los estudiantes comuniquen el diseño de la estrategia de vacunación para combatir el VPH, 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 1, como la identificación y relación entre los conceptos de salud y enfermedad, estructura y función del sistema inmune y sus alteraciones, como las alergias y enfermedades autoinmunes, para que puedan ser aplicados a través de la evaluación de diversas implicancias de temas relacionados con la ciencia, en este caso particular, con las medidas de prevención que existen para evitar la aparición de enfermedades, específicamente, con el uso de vacunas para combatir el VPH en la población a nivel local y global.

Se propone, para que los estudiantes conozcan la importancia del uso de las vacunas para mejorar la salud de las personas, comentar brevemente el origen y el desarrollo de las vacunas en la historia hasta el presente.

Para focalizar el desarrollo de habilidades

Esta actividad desarrolla varias habilidades y actitudes de maneras de pensar y maneras de vivir en el mundo, que promueven en los estudiantes el desarrollo de un pensamiento flexible y autónomo que les permita reelaborar sus propias ideas, puntos de vista y creencias, gestionando su propio aprendizaje, identificando capacidades, fortalezas y aspectos por mejorar. Asimismo, fortalece en los estudiantes el desarrollo de actitudes relacionadas con la responsabilidad por sus propias acciones y decisiones con conciencia de las implicancias que éstas tienen sobre su salud y la de los demás.

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 la eficacia que presenta la vacunación contra el VPH en la población.

Un estudio publicado en la Revista Médica de Chile (Guzmán et al., 2008) encontró que en una cohorte de estudiantes universitarios (hombres) existió una prevalencia del VPH de 84%. ¿Qué implicancias éticas, sanitarias y sociales tiene este hallazgo respecto a la vacunación contra el VPH en los hombres?

Referencias

- Ferreccio, C., Van De Wyngard, V. & Roessler, P (2012). Pre-informe: Vacuna contra el Virus del Papiloma Humano (VPH). Comisión Nacional de Vacunas y Estrategias de Vacunación (CAVEI). Ministerio de Salud, Santiago, Chile. Disponible en: <https://www.minsal.cl/sites/default/files/files/VPHCAVEIRecomendacionOctubre2012.pdf>.
- Guzmán, P., Ili, C., Rifo, P., Briceño, G., Araya, J., Villaseca, M., & Roa, J. C. (2008). Prevalencia de la infección genital por virus papiloma humano en hombres universitarios voluntarios de la IX Región, Chile. *Revista médica de Chile*, 136(11), 1381-1389.
- INJUV (2019). Novena Encuesta Nacional de Juventud. Instituto Nacional de la Juventud, Santiago, Chile.
- Kjaer, S. K., Dehlendorff, C., Belmonte, F., & Baandrup, L. (2021). Real-world Effectiveness of Human Papillomavirus Vaccination Against Cervical Cancer. *JNCI: Journal of the National Cancer Institute*. djab080, <https://doi.org/10.1093/jnci/djab080>
- Lei, J., Ploner, A., Elfström, K. M., Wang, J., Roth, A., Fang, F., ... & Sparén, P. (2020). HPV vaccination and the risk of invasive cervical cancer. *New England Journal of Medicine*, 383(14), 1340-1348.
- Lu, B., Kumar, A., Castellsagué, X., & Giuliano, A. R. (2011). Efficacy and safety of prophylactic vaccines against cervical HPV infection and diseases among women: a systematic review & meta-analysis. *BMC infectious diseases*, 11(1), 1-16.
- Urrutia, M.T. (2015). Cáncer cérvicouterino en Chile: análisis de un nuevo paradigma preventivo. *Temas de la agenda pública* 78, 1-12.

Problema 2: Las vacunas en mi familia

Propósito

En este módulo electivo se busca desarrollar las habilidades de análisis crítico de las implicancias sociales, éticas y ambientales de problemáticas que involucren a la ciencia utilizando la metodología del aprendizaje basado en problemas. Para esto, se pretende que los estudiantes reflexionen acerca de la problemática de la vacunación, considerando la evidencia científica que sustenta aquella herramienta sanitaria en el contexto de la pandemia de COVID-19. Para ello, se presenta un escenario socio-científico enmarcado en la realidad cotidiana de muchas familias: la presencia de objeciones a la vacunación basadas en posiciones diversas.

Preparación

Para que los estudiantes se preparen para el problema se sugiere plantear el contexto de la vacunación contra el COVID-19 en nuestro país. Para eso se recomienda, mostrar videos o noticias relacionadas con la enfermedad del coronavirus, su origen, evolución y cómo, a través del uso de la vacunación, a nivel local y global, se ha logrado disminuir el número de contagios en la población, evitando además que las personas enfermen de gravedad o desarrollen complicaciones para su salud.

Presentación del problema

Para presentar el problema del módulo, se sugiere entregar impreso un gráfico de un estudio científico, en la que se presenta evidencia sobre la eficacia de una de las vacunas que se están aplicando actualmente en la población chilena para reducir la incidencia del COVID-19. Por medio de la escucha activa y lectura comprensiva, se sugiere que los estudiantes registren detalles de la situación general y de su propia situación con respecto al uso y eficacia de las vacunas contra las enfermedades.

Problema

Existe un integrante de nuestra familia, que se declara escéptico frente a la eficacia de las vacunas, ya que señala que todo se trata de una gran farsa, un punto de vista que ha desarrollado a partir de lo que ha encontrado en videos de internet y programas de televisión. Varios miembros de nuestra familia, incluyendo algunas personas que viven con él, presentan enfermedades de riesgo frente al COVID-19, pero él no está dispuesto a vacunarse contra aquella patología.

El siguiente gráfico presenta los resultados de un estudio clínico, en el que se compara la incidencia de COVID-19 en dos cohortes: un grupo inoculado con la vacuna Pfizer-BioNTech (BNT162b2), y un grupo control (placebo), que no recibió aquella inmunización.

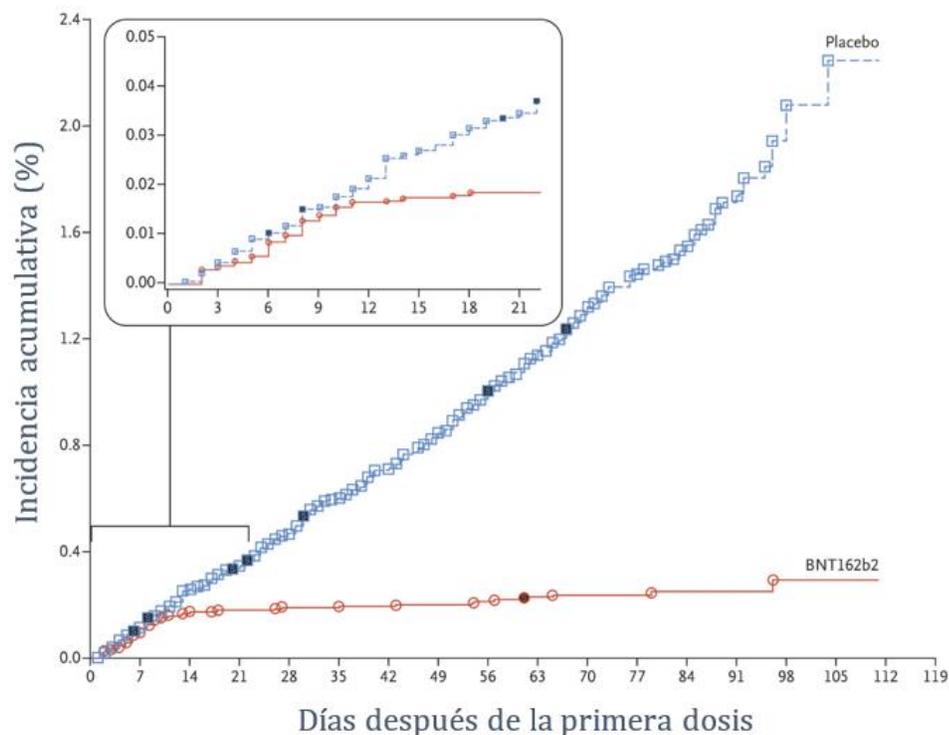


Figura 1: Eficacia de la vacuna BNT162b2 contra el COVID-19 luego de la primera dosis. Modificado de Polack, F.P. et al. (2020). Safety and efficacy of the BNT162b2 Covid-19 vaccine. N Engl J Med. DOI: 10.1056/NEJMoa2034577

Considerando esta evidencia,

¿Cómo podrías ayudarlo a tomar la mejor decisión respecto a la vacunación?

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 piensa el integrante familiar acerca de las vacunas?
- ¿Por qué pensará así?
- ¿En qué aspectos tendrá razón el integrante de la familia al no querer vacunarse?
- ¿En cuáles aspectos el integrante de la familia no tiene razón para vacunarse?

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?

Algunas consideraciones para enfrentar el problema

- Se espera que los estudiantes reconozcan la eficacia de la vacuna a partir de la identificación de las variables involucradas en el problema, la clasificación de los grupos (control y experimental), y el establecimiento de diferencias entre ellos a partir de la comparación de su desempeño.
- Apoyos en diversas fuentes de información contextualizadas a nivel local y global, en relación con la importancia de la vacunación para evitar el desarrollo de ciertas enfermedades que actualmente afectan a la población mundial.

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 el análisis crítico sobre las implicancias éticas, sociales y ambientales del problema de la vacunación, se pueden activar conocimientos desarrollados por los estudiantes en el módulo obligatorio 1, acerca de la importancia de las medidas de prevención que existen para evitar el desarrollo de las enfermedades, específicamente con el uso de vacunas. Para ello se pueden emplear las siguientes preguntas:

- ¿En qué medida son efectivas las vacunas en la prevención de infecciones y/o enfermedades a nivel local y global?
- ¿Qué experiencias han tenido con la vacunación?

- ¿Cuál es tu punto de vista al respecto?
- ¿Qué información nos entregan los gráficos presentados?
- ¿Cómo varía la incidencia de la enfermedad en ambos grupos?
- ¿Qué ocurre con la incidencia de la enfermedad al principio y al final del estudio?
- ¿Cuáles son las características de la vacunación como estrategia sanitaria?
- ¿Cómo se determina la eficacia de una vacuna?
- ¿Qué significa que las vacunas tengan un “efecto rebaño”?

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 de los aprendizajes desarrollados en los distintos niveles. En caso de encontrar dificultades, puede apoyar este proceso incorporando nuevas evidencias, tales como imágenes complementarias de los mecanismos de acción de las vacunas, 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 la efectividad de las vacunas para evitar el desarrollo de enfermedades con la que puedan dar solución al problema.

Se sugieren algunas preguntas como las siguientes para guiar este proceso:

- ¿Cómo le explicarás al integrante familiar la importancia de las vacunas de acuerdo con la evidencia encontrada?
- ¿Cómo se reconoce la eficacia de la vacuna a partir de la información presentada?
- ¿En qué información te apoyas para explicar la eficacia de una vacuna contra el COVID-19?
- ¿De qué manera nos damos cuenta de la eficacia del uso de vacunas contra las enfermedades?

Para profundizar en su explicación, los estudiantes pueden responder algunas preguntas como:

- ¿De qué manera tu explicación responde a lo que piensa el integrante familiar?
- ¿Cómo tu explicación podría ayudar al integrante familiar a tomar una buena decisión en relación con la vacunación contra el COVID-19?
- ¿Qué podría responder el integrante familiar ante tu explicación de la eficacia de las vacunas?
- Las vacunas contra el COVID-19, ¿son realmente efectivas y seguras?

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:

¿Cómo ayudar al integrante familiar a tomar una buena decisión respecto a la vacunación contra el COVID-19?				
¿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 le explicaron al integrante familiar?
- ¿En qué se centra esta explicación?
- ¿Qué elementos claves encontraron sus compañeros en las propuestas que elaboraron?
- ¿Se asemejan a nuestras propuestas?
- ¿Cómo podrían complementarlas, considerando sus propias observaciones?
- ¿Qué aspectos permitirían a una persona tomar buenas decisiones respecto a la vacunación contra el COVID-19?

- ¿Cómo se puede dialogar con personas que se oponen a la vacunación?
- ¿Qué implicancias éticas, sociales, económicas y ambientales surgen del problema de la vacunación contra el COVID-19?
- ¿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 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:

- ¿Cómo el uso de vacunas permite la protección del ser humano para evitar el desarrollo y propagación de las enfermedades?

Se sugiere que los estudiantes comuniquen la eficacia de la vacunación contra el COVID-19, 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 1, como la identificación y relación entre los conceptos de salud y enfermedad, estructura y función del sistema inmune y sus alteraciones, como las alergias y enfermedades autoinmunes, para que puedan ser aplicados a través de la evaluación de diversas implicancias de temas relacionados con la ciencia, en este caso particular, con las medidas de prevención que existen para evitar la aparición de enfermedades, específicamente, con el uso de vacunas en la población a nivel local y global.

Se sugiere además que los estudiantes conozcan la importancia del uso de las vacunas para mejorar la salud de las personas a lo largo de la historia. Es por esto, que es importante comentar brevemente la evolución del origen de las vacunas desde sus inicios hasta los tiempos actuales.

Asimismo, se sugiere ampliar y contextualizar el contenido de las medidas de prevención contra las enfermedades, haciendo énfasis en las medidas adoptadas tanto a nivel local como global para combatir la enfermedad del coronavirus, evaluando las implicancias éticas, sociales y ambientales que ha generado esta pandemia

Para focalizar el desarrollo de habilidades

Esta actividad desarrolla varias habilidades y actitudes de maneras de pensar y maneras de vivir en el mundo, que promueven en los estudiantes el desarrollo de un pensamiento flexible y autónomo que les permita reelaborar sus propias ideas, puntos de vista y creencias, gestionando su propio aprendizaje, identificando capacidades, fortalezas y aspectos por mejorar. Asimismo, fortalece en los estudiantes el desarrollo de actitudes relacionadas con la responsabilidad por sus propias acciones y decisiones con conciencia de las implicancias que éstas tienen sobre su vida y la de los demás.

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 la eficacia que presentan las vacunas en la población.

Luego de conversar con otros familiares y vecinos del barrio, se ha llegado a la conclusión de que la opinión de nuestro familiar es compartida por varias personas, quienes manifiestan dos grandes líneas argumentativas: aquellos que manifiestan reparos por la seguridad y eficacia de una herramienta tan nueva, y otros quienes sostienen que las vacunas son parte de una gran conspiración.

¿Qué estrategias podrían utilizarse para abordar las objeciones de ambos grupos?

Módulo electivo 3 “Aprendizaje basado en Proyectos”

Visión panorámica

Gran idea

La energía en los cuerpos o sistemas en el hogar no se destruye, sino que se transforma.

Los cambios en el clima y la superficie de la Tierra son producto de la acción humana y de fenómenos geológicos.

Objetivos de Aprendizaje

OA1. Formular preguntas y problemas sobre tópicos científicos de interés, a partir de la observación de fenómenos y/o la exploración de diversas fuentes. **(Observar y plantear preguntas)**

OA4. Crear, seleccionar, ajustar modelos simples basados en análisis de evidencia, para predecir y explicar mecanismos y fenómenos naturales aprovechando las herramientas disponibles para aprender y resolver problemas. **(Procesar y analizar la evidencia)**

OA7. Analizar críticamente las implicancias sociales, éticas y ambientales de problemáticas que involucren a la ciencia (aborto, vacunas, contaminación, etc.) con honestidad, responsabilizándose por las implicancias que tiene sobre uno mismo y los otros. **(Evaluar y comunicar)**

Conocimientos esenciales

- Sostenibilidad de recursos naturales y consumo responsable.
- Eficiencia energética y medidas para el buen uso de la electricidad.
- Cambio climático, efecto invernadero y sus implicancias.

Tiempo estimado

6 semanas (24 horas)

Proyecto: Creación de una producción audiovisual que registre los efectos del cambio climático en mi localidad.

Resumen del Proyecto

El proyecto interdisciplinario *Creación de una producción audiovisual que registre los efectos del cambio climático en mi localidad* surge de la necesidad que tienen los seres humanos para afrontar con éxito uno de los mayores desafíos de nuestro tiempo: el cambio climático. Las evidencias de la presencia del cambio climático son incuestionables: aumento de temperatura de la atmósfera y el océano, disminución de los volúmenes de nieve y hielo, elevación del nivel del mar, eventos climáticos extremos, entre otros. La tendencia al calentamiento del planeta es de gran relevancia, ya que la actividad productiva de la sociedad, generada a comienzos del siglo XX, es su principal causante y avanza en la actualidad, a un ritmo sin precedentes. En este sentido, es relevante modificar nuestros comportamientos sociales y los valores de referencia que han orientado nuestra relación con el entorno, propiciando una reflexión crítica de nuestros hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente. Se busca, así, contribuir a su conservación y mejoramiento, valorando el aporte de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida y promoviendo la sensibilidad, el respeto y cuidado por el medio ambiente.

Nombre del Proyecto

CREACIÓN DE UNA PRODUCCIÓN AUDIOVISUAL QUE REGISTRE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN MI LOCALIDAD

Problema central

La responsabilidad en el cuidado del medio ambiente se percibe como una tarea lejana en el diario vivir. Actualmente, la población no tiene suficiente conciencia de que nuestras acciones cotidianas generan un impacto tremendo en los ecosistemas locales y en las macrozonas o zonas naturales de nuestro país, contribuyendo de manera notable al acelerado cambio climático que está experimentando nuestro planeta. El cambio climático es un fenómeno complejo, que requiere una revisión de nuestros hábitos de vida, nuestro comportamiento social y los valores que nos han influenciado para convivir en nuestro entorno. La visibilización de problemáticas ambientales de carácter local presenta gran relevancia para generar un cambio en los hábitos de vida, haciendo que sean más amigables con el medio ambiente, de tal manera de propiciar ambientes más sanos.

Propósito

Se espera que los estudiantes utilicen los conocimientos y las habilidades propias de las ciencias, la matemática y las artes visuales para que identifiquen las acciones humanas que dañan al medio ambiente, las visualicen, las den a conocer a la comunidad y generen proyectos de comunicación o intervención para atenuar los impactos ambientales. Asimismo, se espera que los estudiantes utilicen evidencia científica disponible para explicar cómo las personas y sus actividades son los principales responsables del cambio climático y el daño que se ha generado en el medio ambiente, aprovechando las herramientas digitales disponibles para generar iniciativas y acciones de prevención y cuidado del ambiente a nivel comunitario, mediante la creación de un registro o producción audiovisual.

Objetivos de Aprendizaje	
<p>Objetivos de Aprendizaje</p> <p>Matemática</p> <p>OA1. Expresar ideas matemáticas mediante diferentes representaciones, aprovechando las herramientas disponibles. (Representar)</p> <p>OA5. Fundamentar conjeturas usando conocimientos matemáticos, trabajando colaborativamente. (Argumentar y comunicar)</p> <p>Lengua y Literatura</p> <p>OA3. Producir textos (orales, escritos o audiovisuales) coherentes y cohesionados para comunicar sus ideas, adecuando el texto a las convenciones del género y a las características de la audiencia. (Escritura)</p> <p>Ciencias Naturales</p> <p>OA1. Formular preguntas y problemas sobre tópicos científicos de interés, a partir de la observación de fenómenos y/o la exploración de diversas fuentes. (Observar y plantear preguntas)</p> <p>OA3. Diseñar proyectos de investigación para encontrar soluciones a problemas científicos de manera creativa y pertinente, trabajando con honestidad, responsabilidad y liderazgo en tareas colaborativas. (Planificar y conducir una investigación)</p> <p>OA7. Analizar críticamente las implicancias sociales, éticas y ambientales de problemáticas que involucren a la ciencia (aborto, vacunas, contaminación, etc.) con honestidad, responsabilizándose por las implicancias que tiene sobre uno mismo y los otros. (Evaluar y comunicar)</p> <p>OA8. Evaluar procesos, resultados y conclusiones con apoyo de herramientas digitales y otros soportes pertinentes. (Evaluar y comunicar)</p> <p>Educación Ciudadana</p> <p>OA4. Elaborar argumentos e interpretaciones sobre los fenómenos estudiados, pensando con apertura a distintas perspectivas y contextos. (Pensamiento crítico)</p>	<p>Preguntas</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo los seres humanos pueden vivir de manera armónica con el ambiente sin perder su calidad de vida? • ¿Cómo se puede aplicar el conocimiento geográfico para buscar soluciones a los problemas ocasionados por el cambio climático? • ¿De qué manera la tecnología puede contribuir a prevenir y/o mitigar los efectos del cambio climático? • ¿Qué ventajas presenta la diversidad geográfica de Chile frente a las amenazas del cambio climático? • ¿Cómo contribuye la ciencia a explicar las causas y consecuencias de fenómenos como el cambio climático? • ¿Qué se necesita para vivir de manera más sustentable y amigable con el medio ambiente? • ¿De qué manera la ciencia es un aporte para explicar los eventos anormales que hemos estado experimentando a nivel climático? • ¿Qué efectos e implicancias pueden tener nuestros hábitos de consumo sobre el entorno natural? • ¿Cuáles son las causas y efectos del cambio climático? • ¿De qué manera podemos desarrollar una mejor eficiencia energética? • ¿Por qué es tan importante la sostenibilidad de los recursos naturales?

<p>OA5. Fundamentar y comunicar puntos de vista propios sobre los temas estudiados, apoyándose en razones y evidencia, con honestidad y responsabilidad por las propias acciones y decisiones. (Comunicación)</p> <p>Artes Visuales</p> <p>OA1. Crear obras y proyectos visuales y audiovisuales, con autonomía y proactividad para expresar sensaciones, emociones e ideas, a partir de la apreciación de referentes artísticos y culturales diversos. (Expresar y Crear)</p> <p>OA3. Diseñar y gestionar colaborativamente proyectos de difusión de obras visuales y audiovisuales propios, empleando diversidad de medios o TIC de acuerdo con los principios de la ética. (Comunicar y Difundir)</p>	
<p>Tipo de Proyecto Interdisciplinario</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ciencias Naturales • Matemática • Lengua y Literatura • Educación Ciudadana • Artes Visuales 	
<p>Producto</p> <p>Diseño y creación de un registro o producción audiovisual que permita dimensionar los efectos del cambio climático en zonas naturales de su localidad o territorio.</p>	
<p>Habilidades y actitudes para el Siglo XXI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creatividad e innovación • Pensamiento crítico • Trabajo colaborativo • Uso de la información • Comunicación • Responsabilidad personal y social 	
<p>Recursos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Investigación de las zonas naturales de su localidad o territorio. 2. Diseño de una producción o registro audiovisual. 3. Creación de un producto o registro audiovisual. 	
<p>Etapas</p> <p>Etapa 1: Investigación del problema</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ El docente guía a los estudiantes para que formulen preguntas sobre las principales zonas naturales donde habitan, identificando: 	

- Características geográficas (relieve, clima, flora y fauna, aguas superficiales, recursos naturales, riesgos siconaturales y socioambientales).
- Principales actividades económicas que se dan en la zona caracterizada y los impactos que generan en el ambiente.
- Principales fuentes energéticas que sustentan la actividad económica y la vida de las personas que habitan en la zona caracterizada.
- o Para orientar el proceso de formulación de preguntas sobre el tema de la caracterización de la zona natural, el docente puede plantear a los estudiantes la siguiente secuencia interrogativa:
 - ¿Cuál es el tema seleccionado para plantear preguntas?
 - ¿Qué tipo de preguntas puedo realizar para responder al desafío?
 - ¿Qué espero encontrar con esta pregunta?
 - ¿Esta pregunta se podría responder a partir de una investigación científica? ¿Por qué?

Los estudiantes organizan sus preguntas en una tabla como la siguiente:

Preguntas sobre la zona natural		
Características geográficas	Actividades económicas	Fuentes de energía
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		

- o A continuación, el docente organiza a los estudiantes en grupos y les asigna la tarea de realizar una investigación documental sobre las principales características de las zonas naturales donde habitan, guiándolos con preguntas como:
 - ¿Qué buscan responder con esta investigación? ¿Cuál es el 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?

Etapa 2: Definición del problema

- o Los estudiantes resuelven problemas por medio de ideas y definición de soluciones, estimando en equipos, cómo abordar los impactos que genera la actividad humana en la zona caracterizada y proponiendo soluciones que ayuden a fomentar conciencia sobre el cuidado del ambiente y/o a mitigar dichos impactos con una mirada sustentable y de futuro.
- o Utilizan diversas tecnologías disponibles para diseñar el registro o producción audiovisual que evidencie los efectos de la actividad humana en el entorno caracterizado.
- o Los estudiantes diseñan la propuesta audiovisual que aborde la problemática medioambiental desde una perspectiva comunicacional para promover el cuidado del ambiente o desde una

perspectiva que busque atenuar los impactos generados por determinadas actividades humanas. En este sentido, el proyecto puede tener una característica de divulgación del cuidado del medio ambiente o de transformación del entorno a partir de acciones propuestas por los propios estudiantes plasmados en su producción audiovisual.

Etapa 3: Creación

- Los estudiantes desarrollan una producción audiovisual que informe a la comunidad escolar sobre los impactos del cambio climático en el entorno natural próximo dando a conocer el origen, las causas y las consecuencias futuras de este fenómeno. En esta línea, la producción audiovisual se puede dar en términos de un reportaje, documental, noticiario o la modalidad que sea de interés o conocimiento de los estudiantes. Como alternativa, se pueden plantear acciones que busquen atenuar los efectos de la actividad humana, por ejemplo, mediante una campaña de limpieza y/o de reciclaje, un taller de reutilización o reparación de objetos, entre otras, generando de igual manera una producción audiovisual.
- Planifican las actividades asociadas a las acciones desarrolladas, elaborando una bitácora para el diseño del registro audiovisual, determinando los recursos necesarios y la asignación de roles de los integrantes del equipo.
- Seleccionan la audiencia específica a quién irá dirigido la producción audiovisual, además de proponer una instancia formal para exhibir el material elaborado, por ejemplo, un festival de documentales o reportajes.

Etapa 4: Evaluación

- Los estudiantes evalúan los registros o producciones audiovisuales, analizando su aporte a la comunidad en relación con las situaciones que impactan al ecosistema y al entorno natural que afectan la calidad de vida de las personas.
- Evalúan las implicancias éticas, económicas, sociales y ambientales de las acciones tendientes a mitigar los impactos ambientales generados en el proyecto.
- Evalúan la calidad de la información presentada en el registro audiovisual, considerando el conocimiento científico y geográfico expuesto en ella y las fuentes utilizadas.

Cronograma semanal

Semana 1 (Etapa 1)

- Realizan una investigación documental determinando las principales características del entorno, considerando las características geográficas de la zona: relieve, clima, flora y fauna, aguas superficiales y recursos naturales, así como riesgos siconaturales y socioambientales, actividades económicas y fuentes de energía existentes y explotadas para el uso de ser humano.

Semana 2 (Etapa 1)

- Realizan una investigación relacionada con los impactos ambientales de la actividad humana en la zona natural de su localidad o territorio.

Semana 3 (Etapa 2)

- Buscan información relacionada con las iniciativas que existen actualmente para informar los impactos ambientales de la actividad humana en otras zonas naturales, por ejemplo, las denominadas zonas de sacrificio y los movimientos sociales que se originaron en relación con ellas.
- Proponen soluciones tendientes a fomentar conciencia y valoración por el cuidado del medio ambiente.

Semana 4 (Etapa 2)

- Diseñan y planifican su registro o producción audiovisual según la problemática medioambiental identificada en el entorno natural de su localidad o territorio.
- Investigan diversos dispositivos tecnológicos que les permitan obtener su registro audiovisual para la propuesta planteada.

Semana 5 (Etapa 3)

- Desarrollan su registro o producción audiovisual.
- Editan su registro o producción audiovisual.
- Organizan actividades de exhibición de su registro o producción audiovisual.

Semana 6 (Etapa 4)

- Evalúan los registros o producciones audiovisuales de acuerdo con los siguientes criterios: aporte a la comunidad, conocimiento científico, implicancias éticas, sociales, económicas y ambientales y calidad de la información de la obra audiovisual exhibida.

Evaluación Formativa

Los estudiantes elaboran una bitácora que irán completando en cada etapa y diseñan su producción audiovisual.

Evaluación Sumativa

Exposición del proyecto con la presentación del diseño y construcción de su producción audiovisual.

Difusión Final

El resultado los proyectos se presentarán a la comunidad educativa en una feria o exposición que permitirá que cada grupo muestre su propuesta o registro audiovisual.

Criterios de evaluación

Se sugiere usar rúbricas y criterios relacionados con habilidades del siglo XXI de Pensamiento creativo e innovación, Pensamiento crítico, y Trabajo colaborativo, como también de diseño del proyecto y la presentación del trabajo.

Bibliografía

- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://cambioclimatico.mma.gob.cl/>
- https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1468872288diptiocambioclimatico.pdf
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://cambioglobal.uc.cl/comunicacion-y-recursos/impactos-y-adaptacion-al-cambio-climatico-en-chile>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.bcn.cl/cambioclimatico/>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.uchile.cl/noticias/169946/como-afecta-a-chile-el-cambio-climatico-y-como-nos-podemos-preparar>
- <https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.cr2.cl/chile-2050-el-impacto-del-cambio-climatico-en-el-pais-mega/>

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/2626/2275
- 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
- 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
- Gómez, A. y Quintanilla, M. (2015). *La enseñanza de las ciencias naturales basada en proyectos*. Bellaterra: Santiago.
- Justi, 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
- 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
- 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
- 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/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.
- Capra, F. (2006). *La trama de la vida. Una nueva perspectiva de los sistemas vivos*. Barcelona: Anagrama.
- 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
- Ministerio del Medio Ambiente. *Plan Nacional de cambio climático 2017-2020*.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2017). Guía de apoyo docente en Cambio Climático.
- Resnick, R., Halliday, D., Krane, K. (2009). Física. D.F: Grupo Editorial Patria.
- 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.