



PROGRAMA DE ESTUDIO
CIENCIAS NATURALES
EDUCACIÓN PARA PERSONAS JÓVENES Y
ADULTAS
FORMACIÓN DIFERENCIADA HUMANISTA- CIENTIFICA

Nivel 3 de Educación Básica

UCE-MINEDUC
Marzo 2022

Programa de Estudio Ciencias Naturales para Educación de Personas Jóvenes y Adultas
Nivel 3 de Educación Básica
Aprobado por el Consejo Nacional de Educación mediante el Acuerdo N°019/2022

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

IMPORTANTE

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

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

ÍNDICE

PRESENTACIÓN.....	5
ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS PROGRAMAS DE ESTUDIO EPJA.....	16
PRESENTACIÓN CIENCIAS NATURALES.....	27
PROPÓSITOS FORMATIVOS.....	27
ENFOQUE DE LA ASIGNATURA.....	27
ESTRUCTURA CURRICULAR CIENCIAS NATURALES.....	29
ORIENTACIONES PARA EL DOCENTE.....	32
VISIÓN PANORÁMICA MÓDULOS DEL NIVEL.....	35
VISIÓN PANORÁMICA OBJETIVOS DE APRENDIZAJE Y CONOCIMIENTOS ESENCIALES.....	36
MÓDULOS ELECTIVOS.....	38
MÓDULO OBLIGATORIO 1:.....	39
VISIÓN PANORÁMICA.....	39
PROPÓSITO MÓDULO OBLIGATORIO 1.....	40
RUTA DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO OBLIGATORIO 1:.....	41
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 1.....	42
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 2.....	51
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 3.....	58
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 4.....	65
MÓDULO OBLIGATORIO 2.....	73
VISIÓN PANORÁMICA.....	73
PROPÓSITO MÓDULO OBLIGATORIO 2:.....	74
RUTA DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO OBLIGATORIO 2:.....	75
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 1.....	76
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 2.....	84
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 3.....	95
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 4.....	106
MÓDULO OBLIGATORIO 3.....	116
VISIÓN PANORÁMICA.....	116
PROPÓSITO DEL MÓDULO OBLIGATORIO 3.....	117
RUTA DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO OBLIGATORIO 3:.....	118
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 1.....	119
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 2.....	127
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 3.....	137
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 4.....	146
MÓDULO OBLIGATORIO 4.....	160
VISIÓN PANORÁMICA.....	160
PROPÓSITO DEL MÓDULO OBLIGATORIO 4:.....	161
RUTA DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO OBLIGATORIO 4:.....	162

ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 1	163
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 2	172
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 3	185
ACTIVIDAD DE DESEMPEÑO 4	198
MÓDULO ELECTIVO 1 “APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS”	210
VISIÓN PANORÁMICA	210
MÓDULO ELECTIVO 4 “APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS”	217
VISIÓN PANORÁMICA	217
BIBLIOGRAFÍA	235

DECRETO EN TRÁMITE

Presentación

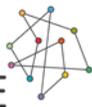
Las Bases Curriculares para EPJA establecen Objetivos de Aprendizaje (OA) de habilidades y actitudes que se integran con conocimientos esenciales para la comprensión de grandes ideas consideradas relevantes en cada asignatura. El presente Programa de estudio es una propuesta de organización curricular 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

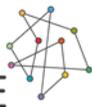
Explican los principales principios, teorías y conceptos disciplinares desde los cuales se han construido los aprendizajes de la asignatura. Se presenta una visión actualizada de dichos elementos de acuerdo con el desarrollo de las disciplinas. En el enfoque de la asignatura se explicitan también los 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 consciencia de las implicancias que estas tienen sobre uno mismo y los otros.

Consideraciones generales

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

El estudiante de Educación para Jóvenes y Adultos

PERFIL DE EGRESO

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

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

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

Dominio disciplinar

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

Maneras de pensar

2. Gestiona el proceso de aprendizaje personal por medio de habilidades de metacognición, reflexión y comunicación, demostrando autonomía, motivación y una sólida autoestima y confianza en las propias capacidades para mejorar y enriquecer su desarrollo personal y cognitivo.
3. Identifica problemas, elabora argumentos, considera nuevas ideas, y propone soluciones creativas e innovadoras ante los desafíos que enfrenta.

4. Piensa de manera crítica y elabora puntos de vista y opiniones propias, utilizando evidencia y con una actitud abierta, dispuesta a cuestionar los supuestos y a reconsiderar las propias visiones.

Maneras de trabajar

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

Herramientas para trabajar

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

Maneras de vivir en el mundo

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

CONTEXTUALIZACIÓN CURRICULAR

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

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

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

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

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

INCLUSIÓN Y DIVERSIDAD

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

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

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

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

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

Orientaciones pedagógicas Programas de estudio EPJA

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

La etapa inicial del aprendizaje es de gran importancia, ya que, si bien el estudiante puede no estar siempre consciente de lo que necesita aprender, la motivación y el compromiso por el aprendizaje como un medio para adquirir autonomía y aprender a aprender, pueden operar como incentivos poderosos para encontrar un sentido al aprendizaje escolar. Asimismo, es relevante que los estudiantes participen en el proceso de diseño del aprendizaje. La literatura señala que, en los estudiantes adultos, compartir el control de las estrategias de aprendizaje lo hace más eficaz.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.

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

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.*

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.

- **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:

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

- Situación experiencial, permite enmarcar de forma situada un determinado aprendizaje, activando y enganchando el conocimiento previo con el nuevo conocimiento para desarrollar un aprendizaje significativo.
- Construcción del conocimiento, permite ilustrar cómo mediar, a través de una propuesta de selección de recursos y estrategias la adquisición y organización de nuevos conocimientos.
- Práctica guiada, modela paso a paso la mediación que realiza el docente, a través de actividades individuales, plenarias o colaborativas que desarrollan los estudiantes, para profundizar en la comprensión de un determinado conocimiento.
- Práctica independiente, detalla las actividades individuales y/o colaborativas que desarrollan los estudiantes para realizar desempeños flexibles que permitan profundizar y evidenciar su comprensión. Permite al docente monitorear el proceso de aprendizaje.
- Integración, corresponde a una actividad de síntesis que realiza el estudiante individualmente para evidenciar la comprensión del propósito declarado para la actividad. Por ejemplo, mediante el uso de ticket de salida.
- Orientaciones al docente: en esta sección se aclaran y precisan conceptos disciplinares que se han movilizado a lo 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

⁶ Recuperado de: <https://link.curriculumnacional.cl/> <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.

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, justicias 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.

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:

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*.

- **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.

- **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 soluciones; se ilustran soluciones posibles que puede tener el problema.

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.

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.

DECRETO EN TRÁMITE

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 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 y 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,

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.

produce, replica y comunica el conocimiento científico. Asimismo, este enfoque permitirá estimular la 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, 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 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 científicas, hasta el diseño de proyectos de investigación. Las investigaciones científicas pueden ser de tipo experimental, no experimental o bibliográficas, pero estas deben permitir 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. 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

Se 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, 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, evaluar la validez y la confiabilidad de los resultados, y la replicabilidad de los procedimientos.

En Educación Básica estas habilidades tienen como foco el reflexionar, comunicar y proponer formas de mejorar en las propias investigaciones, con el fin de perfeccionarlas 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 Educación Media, se desarrolla más explícitamente el apoyo de herramientas digitales y otros soportes pertinentes, además del 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, además de presentar resultados, el docente debiese 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 distintos niveles 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 con 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 3 EB

¿Cómo desarrollar investigaciones que nos ayuden a tomar decisiones informadas sobre nuestra salud?

MO2 Nivel 3 EB

¿Cómo la investigación científica nos sirve para comprender de qué manera las estructuras de los organismos habilitan sus funciones vitales, y les permiten relacionarse con su entorno?

MO3 Nivel 3EB

¿Cómo desarrollar investigaciones científicas que nos permitan comprender el origen, composición y organización de la materia en la Tierra y el Universo?

MO4 Nivel 3 EB

¿Cómo desarrollar investigaciones científicas sobre los efectos que tienen las fuerzas para comprender el dinamismo del planeta Tierra?

Módulos electivos

ME1 Nivel 3 EB

Identificando mitos y verdades sobre el Covid-19 en tiempos de pandemia.

ME2 Nivel 3 EB

Estado actual de las enfermedades nutricionales en Chile y el mundo.

ME3 Nivel 3 EB

Tecnologías en Chile que nos permiten la exploración y estudio del Universo.

ME4 Nivel 3 EB

Tectónica de placas y sus impactos en la naturaleza y la sociedad.

Visión panorámica Objetivos de Aprendizaje y conocimientos esenciales Ciencias Naturales

Módulos obligatorios	Módulo 1 Nivel 3 EB	Módulo 2 Nivel 3 EB	Módulo 3 Nivel 3 EB	Módulo 4 Nivel 3 EB
Gran idea módulo	Los diversos seres vivos están formados por células y en la célula se realizan todos los procesos vitales.	Los diversos seres vivos están formados por células y en la célula se realizan todos los procesos vitales.	Toda la materia está formada por átomos y se puede clasificar en sustancias puras y mezclas. El sistema solar es una muy pequeña parte de una de millones de galaxias en el Universo.	Las fuerzas que se ejercen entre los cuerpos pueden transferir energía entre ellos. La teoría de la tectónica de placas explica los patrones globales de actividad geológica, movimiento continental y clima.
Objetivos de Aprendizaje	<p>OA2. Formular preguntas y/o problemas que puedan ser resueltos mediante una investigación científica a partir de la observación, pensando con flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias. (Observar y plantear preguntas).</p> <p>OA3. Planificar y desarrollar investigaciones científicas experimentales, no experimentales y/o documentales de forma individual y/o colaborativa trabajando con honestidad e integrando diferentes ideas y puntos</p>	<p>OA3. Planificar y desarrollar investigaciones científicas experimentales, no experimentales y/o documentales de forma individual y/o colaborativa trabajando con honestidad e integrando diferentes ideas y puntos de vista para dar respuesta a una pregunta o problema, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La variable que será manipulada en el estudio. • La selección de instrumentos de medición y materiales 	<p>OA2. Formular preguntas y/o problemas que puedan ser resueltos mediante una investigación científica a partir de la observación, pensando con flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias. (Observar y plantear preguntas)</p> <p>OA3. Planificar y desarrollar investigaciones científicas experimentales, no experimentales y/o documentales de forma</p>	<p>OA1. Formular predicciones sobre objetos, procesos y fenómenos a partir de la observación. (Observar y plantear preguntas)</p> <p>OA3. Planificar y desarrollar investigaciones científicas experimentales, no experimentales y/o documentales de forma individual y/o colaborativa trabajando con honestidad e integrando diferentes ideas y puntos de vista para dar</p>

	<p>de vista para dar respuesta a una pregunta o problema, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La variable que será manipulada en el estudio. • La selección de instrumentos de medición y materiales a usar de acuerdo a las variables en estudio. • La medición y el registro de evidencias usando herramientas tecnológicas y/o digitales. (Planificar y conducir una investigación) <p>OA4. Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos en tablas, gráficos u otras representaciones con la ayuda de las TIC actuando responsablemente con las posibilidades que ofrece la tecnología. (Procesar y analizar la evidencia)</p> <p>OA7. Evaluar el procedimiento científico y resultados, utilizando modelos, presentaciones, TIC e informes, entre otros. (Evaluar y comunicar)</p>	<p>a usar de acuerdo a las variables en estudio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La medición y el registro de evidencias usando herramientas tecnológicas y/o digitales. <p>(Planificar y conducir una investigación)</p> <p>OA4. Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos en tablas, gráficos u otras representaciones con la ayuda de las TIC actuando responsablemente con las posibilidades que ofrece la tecnología. (Procesar y analizar la evidencia)</p> <p>OA5. Analizar los resultados de una investigación científica determinando las relaciones entre las variables en estudio. (Procesar y analizar la evidencia)</p>	<p>individual y/o colaborativa trabajando con honestidad e integrando diferentes ideas y puntos de vista para dar respuesta a una pregunta o problema, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La variable que será manipulada en el estudio. • La selección de instrumentos de medición y materiales a usar de acuerdo a las variables en estudio. • La medición y el registro de evidencias usando herramientas tecnológicas y/o digitales. <p>(Planificar y conducir una investigación)</p> <p>OA5. Analizar los resultados de una investigación científica determinando las relaciones entre las variables en estudio. (Procesar y analizar la evidencia)</p>	<p>respuesta a una pregunta o problema, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La variable que será manipulada en el estudio. • La selección de instrumentos de medición y materiales a usar de acuerdo a las variables en estudio. • La medición y el registro de evidencias usando herramientas tecnológicas y/o digitales. <p>(Planificar y conducir una investigación)</p> <p>OA6. Evaluar el proceso de investigación científica con el fin de perfeccionarla con honestidad, responsabilizándose por las implicancias que estas tienen sobre uno mismo y los otros, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La validez y confiabilidad de los resultados. • La replicabilidad de los procedimientos. <p>(Evaluar y comunicar)</p>
--	---	--	--	--

Conocimientos esenciales	<ul style="list-style-type: none"> Aspectos biológicos, afectivos y sociales en la sexualidad. Paternidad y maternidad responsable. Control de natalidad. ITS, mecanismos de transmisión y medidas de prevención. Características de microorganismos y virus, sus efectos en el ambiente y la salud, considerando medidas de autocuidado. 	<ul style="list-style-type: none"> Teoría celular. Estructura celular básica (procariontes y eucariontes), transporte a nivel celular, reproducción (sexual y asexual), transporte a nivel celular, y mecanismos de interacción entre la célula y el entorno (difusión y osmosis). Interacción entre los sistemas del cuerpo humano: digestivo, circulatorio, respiratorio, excretor. Nutrición, nutrientes y salud. Biodiversidad en Chile y su preservación. 	<ul style="list-style-type: none"> El átomo, estructura e historia de los modelos atómicos. Sustancias puras, elementos y compuestos químicos. Sistema periódico de clasificación de los elementos y elementos constituyentes de la Tierra y los seres vivos (carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno). Circuito eléctrico, medidas de seguridad y buen uso energético. Fuerza eléctrica y energía eléctrica. Medidas de seguridad y buen uso energético. Sistema Solar y estructuras cósmicas 	<ul style="list-style-type: none"> Circuito eléctrico, medidas de seguridad y buen uso energético. Fuerza eléctrica y energía eléctrica. Medidas de seguridad y buen uso energético. Modelo de la tectónica de placas y su impacto en la naturaleza y sociedad.
Tiempo estimado	6 semanas (24 horas)	6 semanas (24 horas)	6 semanas (24 horas)	6 semanas (24 horas)

Módulos electivos

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

Módulo Obligatorio 1:

Visión panorámica

<p>Gran idea</p> <p>Los diversos seres vivos están formados por células y en la célula se realizan todos los procesos vitales.</p>
<p>Objetivos de Aprendizaje</p>
<p>OA2. Formular preguntas y/o problemas que puedan ser resueltos mediante una investigación científica a partir de la observación, pensando con flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias. (Observar y plantear preguntas).</p> <p>OA3. Planificar y desarrollar investigaciones científicas experimentales, no experimentales y/o documentales de forma individual y/o colaborativa trabajando con honestidad e integrando diferentes ideas y puntos de vista para dar respuesta a una pregunta o problema, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La variable que será manipulada en el estudio. • La selección de instrumentos de medición y materiales a usar de acuerdo a las variables en estudio. • La medición y el registro de evidencias usando herramientas tecnológicas y/o digitales. (Planificar y conducir una investigación) <p>OA4. Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos en tablas, gráficos u otras representaciones con la ayuda de las TIC actuando responsablemente con las posibilidades que ofrece la tecnología. (Procesar y analizar la evidencia)</p> <p>OA7. Evaluar el procedimiento científico y resultados, utilizando modelos, presentaciones, TIC e informes, entre otros. (Evaluar y comunicar)</p>
<p>Conocimientos esenciales</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos biológicos, afectivos y sociales en la sexualidad. Paternidad y maternidad responsable. Control de natalidad. ITS, mecanismos de transmisión y medidas de prevención. • Características de microorganismos y virus, sus efectos en el ambiente y la salud, considerando medidas de autocuidado.
<p>Tiempo estimado</p> <p>6 semanas (24 horas)</p>

Propósito Módulo Obligatorio 1

En el módulo 1 de la asignatura de Ciencias Naturales del Nivel 3 de Educación Básica de EPJA, se espera que los estudiantes comprendan los aspectos biológicos, afectivos y sociales presentes en la sexualidad, reflexionen e incorporen los conceptos de paternidad y maternidad responsable, incluyendo el control de natalidad. ITS, mecanismos de transmisión y medidas de prevención. También se abordan en este módulo, en coherencia con los temas mencionados, las características de microorganismos y virus, sus efectos en el ambiente y la salud, considerando medidas de autocuidado.

Para guiar esta comprensión, las actividades se enseñarán de modo que el estudiante logre responder la siguiente pregunta: **¿Cómo desarrollar investigaciones que nos ayuden a tomar decisiones informadas sobre nuestra salud?**

Los Objetivos de Aprendizaje del módulo 1, desarrollan habilidades del pensamiento científico que permiten al estudiante: formular preguntas y/o problemas que puedan ser resueltos mediante una investigación científica a partir de la observación, pensando con flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias; organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos en tablas, gráficos u otras representaciones con la ayuda de las TIC, actuando responsablemente con las posibilidades que ofrece la tecnología; analizar los resultados de una investigación científica determinando las relaciones entre las variables en estudio. Estas Habilidades se articulan para permitir que el estudiante comprenda los contenidos relacionados con múltiples aspectos presentes en la sexualidad, paternidad y maternidad responsable, mecanismos de transmisión autocuidado y medidas de prevención de ITS.

Los Objetivos de Aprendizaje del módulo 1 desarrollan las habilidades y actitudes del siglo XXI que, en su conjunto, conforman el núcleo del aprendizaje. En el ámbito de las habilidades se destacan las Maneras de pensar, las Maneras de trabajar, las Herramientas para trabajar y las Maneras de vivir en el mundo. Las diversas actitudes que se trabajan en este módulo incluyen componentes afectivos, cognitivos y valorativos, que se traducen en acciones concretas que favorecen el desarrollo personal, social y laboral de los estudiantes, las que son fomentadas por el docente en el diseño de actividades de aprendizaje y en las interacciones de clase, desarrollándose de manera integrada con los conocimientos y Objetivos de Aprendizaje.

Ruta de Aprendizaje del Módulo Obligatorio 1:

¿Cómo desarrollar investigaciones que nos ayuden a tomar decisiones informadas sobre nuestra salud?

Actividad de desempeño 1:

Formulan preguntas sobre aspectos biológicos, afectivos y sociales de la sexualidad humana.

Actividad de desempeño 2:

Investigan métodos de control de la natalidad, considerando aspectos de maternidad y paternidad responsable.

Actividad de desempeño 3:

Analizan datos sobre Infecciones de transmisión sexual, considerando mecanismos de transmisión y medidas de prevención.

Actividad de desempeño 4:

Investigan las características de los microorganismos y sus efectos en el ambiente y la salud, considerando medidas de autocuidado.

Actividad de desempeño 1

Propósito de la actividad:

Esta actividad busca que los estudiantes reflexionen y formulen preguntas sobre aspectos biológicos, afectivos y sociales de la sexualidad humana, con el propósito que desarrollen conductas de prevención y autocuidado.

Objetivos de Aprendizaje:

OA2. Formular preguntas y/o problemas que puedan ser resueltos mediante una investigación científica a partir de la observación, pensando con flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias. (Observar y plantear preguntas)

Conocimiento esencial:

Aspectos biológicos, afectivos y sociales en la sexualidad.

Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

Desarrollo de la actividad:

Situación experiencial

Para iniciar la actividad, pídale a sus estudiantes que, en parejas, elaboren un *collage* que responda a las siguientes interrogantes:

¿Qué es la sexualidad humana?, ¿cuáles son sus dimensiones?

A continuación, solicíteles que, en forma colaborativa, compartan sus respuestas creando una definición colectiva sobre la sexualidad humana, que responda a sus interrogantes. En esta parte de la actividad, es clave darles el espacio y el tiempo para la expresión y el diálogo, exponiendo y compartiendo posteriormente las ideas o respuestas de los estudiantes en una forma de plenario con el curso.

Es relevante que el profesor 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.

Conexión
interdisciplinar:
Lenguaje y
Comunicación
OA 4 Nivel 3 EB

Práctica guiada 1

El docente invita los estudiantes a ver y reflexionar en torno a un video sobre sexualidad, cómo los propuestos en el sitio web del Ministerio de Educación: *Educación afectiva y sexual - Capítulo 01*

Disponible en: <https://link.curriculumnacional.cl/https://educacionsexual.mineduc.cl>

Y *Educación afectiva y sexual- hablar es cuidarlos/as*. Disponible en:

https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=Cu3_aXYKTA4

El docente invita a los estudiantes a formular preguntas apoyados en la información presentada en el video, y a registrarlas en forma individual.

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

- ¿Cuál es el tema seleccionado para plantear preguntas?
- ¿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 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 importante 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 Sexualidad		
Ámbito afectivo	Ámbito biológico	Ámbito social
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

A continuación, en un clima de confianza y respeto los estudiantes socializan las preguntas formuladas, se organizan en grupos temáticos (afectivo, biológico y social) e intercambian preguntas.

Práctica independiente 1

Los estudiantes se organizan en grupos y, en forma colaborativa,

En los mismos grupos, los estudiantes reflexionan sobre las siguientes preguntas:

- ¿En qué etapas de la vida está presente la sexualidad?
- ¿Qué rol juega para las personas?
- ¿Cómo se relaciona la sexualidad con la responsabilidad individual y colectiva?
- ¿Qué pasaría si faltara el respeto mutuo entre las personas?

Los estudiantes comparten sus reflexiones, las intercambian y discuten en formato de plenario.

A continuación, el docente entrega un diagrama como el siguiente y plantea a los estudiantes que escriban dentro de cada círculo ideas, palabras, frases que se relacionen con los conceptos presentados, hasta completar los círculos.



Fuente: <https://formacionintegral.mineduc.cl/wp-content/uploads/2019/04/Oportunidades-Curriculares-Educacion-sexualidad-afectividad-y-g%C3%A9nero.pdf>

Luego, responden en forma individual:

- ¿Cómo se relacionan estos conceptos con las dimensiones de la sexualidad?
- ¿Qué otro concepto consideras importante de agregar? ¿Por qué?
- ¿Cómo relacionas salud con responsabilidad? Menciona ejemplos.
- ¿Cómo le explicarías a un compañero la diferencia entre sexo, identidad de género y orientación sexual?
- ¿Consideras importante para tu vida comprender las dimensiones de la sexualidad? Argumenta.
- ¿Qué otras preguntas te surgen? ¿Cómo podrías investigar las respuestas?

Los estudiantes en un espacio de respeto y escucha comparten sus dudas, impresiones y reflexiones. Pueden contrastar sus respuestas con información disponible en sitios web oficiales.

Práctica guiada 2

Para iniciar el estudio de algunos conceptos biológicos relacionados con la sexualidad humana, el docente solicita que los estudiantes respondan las siguientes preguntas:

- ¿Qué saben acerca de la reproducción humana?
- ¿Qué interrogantes tienen acerca de la reproducción humana?
- ¿Cómo se relacionan los conceptos de sexualidad y reproducción?
- ¿Cuál es la importancia del proceso reproductivo para la especie humana?

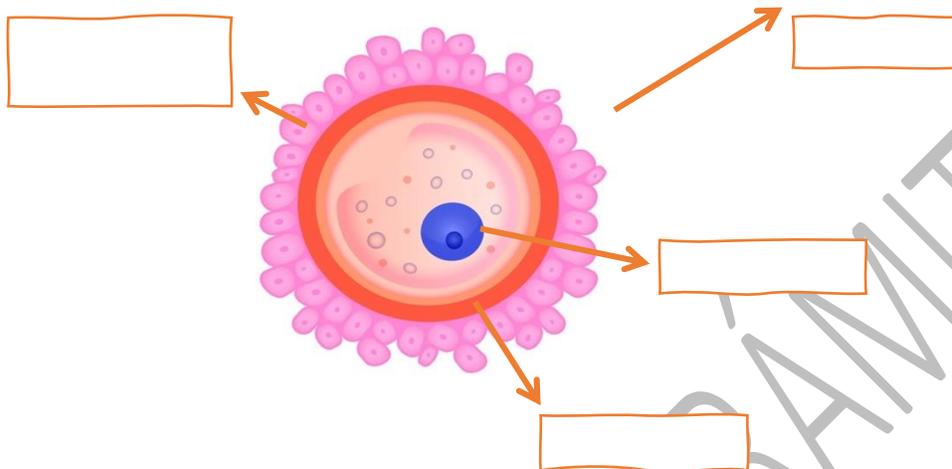
A continuación, en forma colaborativa, los estudiantes comparten sus respuestas y elaboran una definición colectiva sobre la reproducción humana que responda a sus interrogantes. En esta parte de la actividad, es clave darles el espacio y el tiempo para la expresión y el diálogo, exponiendo y compartiendo posteriormente las ideas o respuestas de los estudiantes en un plenario con el curso.

Luego, los estudiantes observan un video sobre la fecundación, como el que se muestra en el siguiente enlace: **Video Fertilización:**

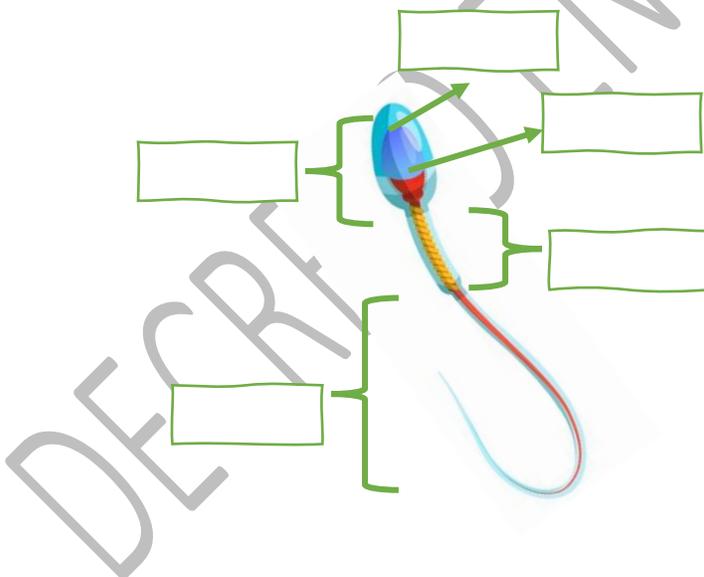
https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/channel/UCfyZxoiX7Lz_-_a3TpSC1Eg

A partir de la información del video y de la guía del docente, los estudiantes rotulan los siguientes esquemas de los gametos femenino y masculino, indicando la función de cada una de sus partes.

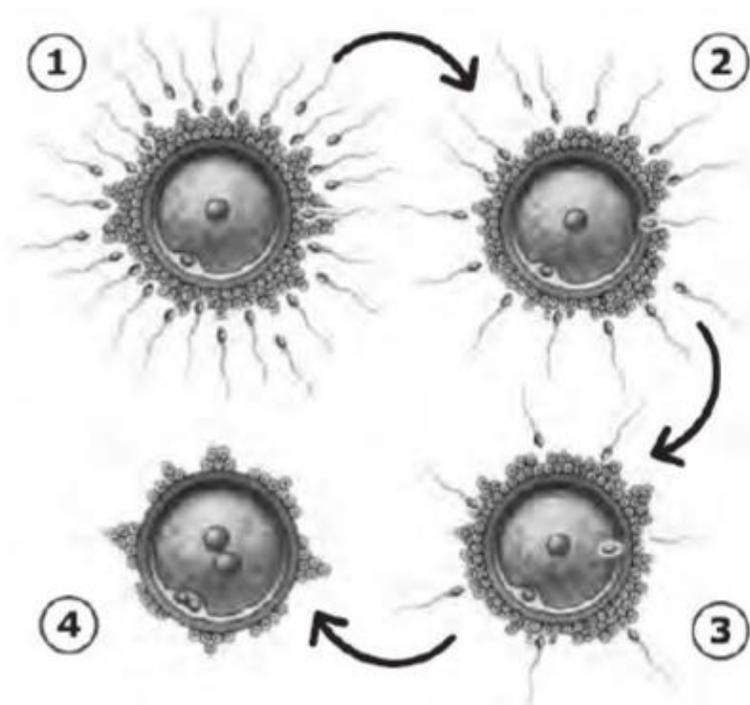
1. Gameto Femenino:



2. Gameto Masculino:



A continuación, los estudiantes se organizan en parejas y explican el proceso de fecundación, utilizando una modelo como el siguiente:



(Imagen extraída de https://www.curriculumnacional.cl/docente/629/articulos-145404_recurso_pdf.pdf)

Responden las siguientes preguntas:

- ¿Qué son los gametos?, ¿en qué se diferencian de las gónadas?
- ¿Qué nombre reciben los gametos y gónadas en el hombre y en la mujer?
- ¿Cómo se llama el proceso de unión entre el gameto femenino y masculino?
- ¿Cuál es la finalidad de la unión de los gametos?
- ¿Qué tecnologías de fecundación asistida existen actualmente?
- ¿Qué relación(es) es posible establecer entre la fecundación y la responsabilidad (individual y colectiva)?

Finalmente guiados por el docente, debaten en torno a temáticas como el uso de anticonceptivos y la interrupción del embarazo por diversas causas, considerando el marco legal nacional vigente y respetando la diversidad de posturas sociales al respecto.

Integración

Los estudiantes, como *ticket* de salida, responden a la pregunta inicial: ¿Qué es la sexualidad humana?

Finalmente, realizan un “círculo de confianza” donde puedan compartir sus ideas, reflexiones, dudas y sentimientos durante la actividad, a partir de algunas preguntas, como:

1. ¿Qué fue lo que más te asombró o impactó de la clase/actividad de hoy?, ¿por qué?
2. ¿Qué preguntas quedaron sin responder?
3. ¿Cómo viviste la experiencia del intercambio de preguntas entre grupos?

Orientaciones al docente:

Antes de comenzar el estudio sobre sexualidad se recomienda repasar aquellos aprendizajes trabajados en el nivel 2 de EB, relacionados con los sistemas reproductores, funciones y estructuras básicas y medidas de prevención y autocuidado. Para ello, puede apoyarse en actividades como la elaboración de un mapa mental.

Situación experiencial:

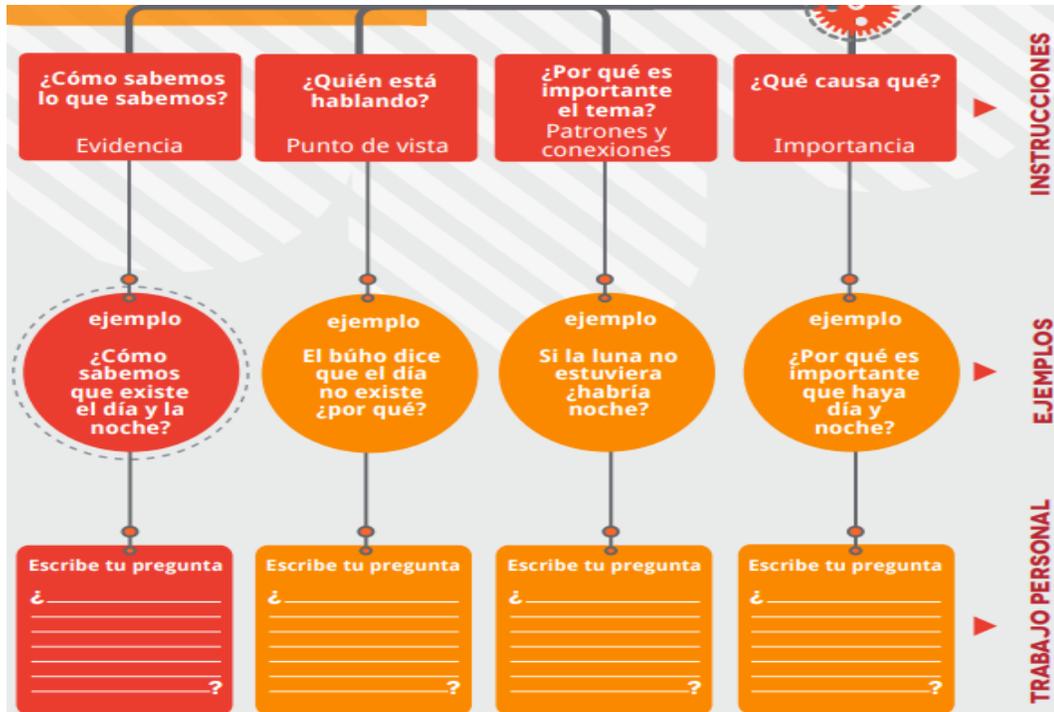
Para que los estudiantes formulen sus propias preguntas, es fundamental fomentar un ambiente de respeto, confianza y libertad intelectual. Estas prácticas son claves, también, para promover el desarrollo de la actitud de apertura y flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias.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

Práctica independiente 1:

Motivar a los estudiantes a buscar información sobre sexualidad en sitios web oficiales como: Ministerio de Salud, Ministerio de Educación, Organización Mundial de la Salud, entre otros. Es importante guiar a los estudiantes a desarrollar un juicio crítico frente a información que circula en distintos medios no oficiales como redes sociales, Blogs, entre otros.

Práctica guiada 1:

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:



Evaluación formativa:

Para verificar aprendizajes sobre la formulación de preguntas, se sugiere usar una rúbrica como la siguiente:

Criterio	Inicial	Intermedio	Avanzado
Formulación de pregunta temática que pueda responderse por medio de una investigación científica escolar.	Formula preguntas dicotómicas, o bien, preguntas generales, que pueden ser resueltas con una búsqueda simple en algún medio.	Formula preguntas claras y congruentes con el tema, pero que no pueden responderse por medio de una investigación científica.	Formula preguntas congruentes con el tema, de manera clara y precisa, que podrían responderse a partir de una investigación científica.

Recursos y sitios web:

Salud Sexual y reproductiva

<https://link.curriculumnacional.cl/https://www.minsal.cl/salud-sexual-y-reproductiva/>

<https://link.curriculumnacional.cl/https://educaciónsexual.mineduc.cl>

https://link.curriculumnacional.cl/https://www.who.int/reproductivehealth/publications/sexual_health/es/

Promoción de la salud sexual. Recomendaciones para la acción

<https://link.curriculumnacional.cl/https://iris.paho.org/handle/10665.2/51672>

Sexualidad, afectividad y género

<https://link.curriculumnacional.cl/https://convivenciaescolar.mineduc.cl/formacion-para-la-vida/sexualidad-afectividad-y-genero/>

Programa de aprendizaje en Sexualidad, Afectividad y Género

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

Programa de Sexualidad y Afectividad

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

Tecnología de reproducción

[asistidahttps://link.curriculumnacional.cl/https://medlineplus.gov/spanish/assistedreproductivetechnology.html](https://link.curriculumnacional.cl/https://medlineplus.gov/spanish/assistedreproductivetechnology.html)

Fertilización in- vitro

<https://link.curriculumnacional.cl/https://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/in-vitro-fertilization/about/pac-20384716>

Actividad de desempeño 2

Propósito de la actividad:

Esta actividad busca que, mediante la investigación y análisis de datos, los estudiantes conozcan los principales métodos de control de natalidad y reflexionen sobre sus propias conductas relacionadas con la paternidad y maternidad responsable.

Objetivos de Aprendizaje:

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

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

(Planificar y conducir una investigación)

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

Conocimiento esencial:

Paternidad y maternidad responsable. Control de natalidad.

Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

Desarrollo de la actividad:

Situación experiencial

Se sugiere iniciar la actividad indagando las ideas previas de los estudiantes sobre los métodos de control de la natalidad, y el significado de una maternidad y paternidad responsable. Invite a los estudiantes a reflexionar sobre las siguientes preguntas:

¿Qué sabes sobre los métodos de regulación de la natalidad?

¿Qué significa ser un padre o madre responsable?

Sugiera a los estudiantes que registren sus ideas, conceptos y preguntas en un mapa mental y los socialicen como grupo curso.

Construcción de conocimiento

Para introducir los métodos de control de la natalidad, el docente presenta un video sobre planificación familiar, como el que se muestra a continuación:

Planificación familiar: clave para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible

<https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=rcpO7s7bb2E>

El docente puede guiar la observación del video a partir de preguntas como:

- ¿Qué es la planificación familiar?
- ¿Cómo se relaciona la planificación familiar con los ODS?
- ¿Qué beneficios tiene la planificación familiar?
- ¿Qué consecuencias (personales y sociales) podría tener la falta de planificación familiar?

Práctica guiada

El docente invita a los estudiantes a realizar una investigación documental sobre los métodos de control de la natalidad. Para ello, los organiza en grupos pequeños de forma de cubrir la totalidad de los métodos:

Métodos naturales	Billings, del ritmo y temperatura basal
Métodos artificiales	preservativo masculino, espermicida, diafragma, DIU, anticonceptivos orales, preservativo femenino, vasectomía y ligadura del oviducto.

A continuación, el docente guía con preguntas orientadoras para planificar la investigación:

- ¿Cuál es el tema de investigación?
- ¿Qué pregunta intentarán responder a partir de la investigación?
- ¿Cuál es el propósito de la investigación?

- ¿Qué tipo de investigación realizarán? (experimental, no experimental o documental)
- ¿Cómo realizarán la investigación? (pasos, medios y materiales)
- ¿Cómo se organizarán para realizar la investigación? (plazos, roles y responsables)?

Algunos sitios webs que puede sugerir para realizar la investigación:

https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=WUDwXzhwDw&ab_channel=VentanaAbiertaalaFamiliaExtremaduraRISCAR

https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=GAuF4lc7ZOA&ab_channel=BayarPharmaceuticalsLatinoam%C3%A9rica

https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=3U3lqcoYK4U&t=184s&ab_channel=ProgramaEducati%C3%B3nSexualIntegral

El docente invita a los estudiantes a presentar los resultados de su investigación al curso y a completar, en forma colaborativa, una tabla como la siguiente:

		Método	Masculino / Femenino	Características	Ventajas / Desventajas	Eficacia
Métodos naturales						
Métodos artificiales	Reversibles					
	Parcialmente Reversibles					

A partir de la investigación realizada, el docente abre un espacio de reflexión compartida e intercambio de ideas sobre:

- La efectividad de los métodos investigados, sus beneficios, problemas y limitaciones.
- El mecanismo de acción de la anticoncepción de emergencia, su eficacia y las recomendaciones para su uso.
- La libertad de decisión en el uso de algún método, la participación de mujeres y hombres en esta responsabilidad.
- Importancia de conocer estos métodos para las personas y la sociedad.

Práctica independiente

El docente les presenta la siguiente tabla, con información sobre el número de madres adolescentes entre los años 2013 y 2015.

Tabla N°3: Madres adolescentes, Servicio Registro Civil, 2015.			
Edad Madre	2013	2014	Nov-2015
11 años	0	1	14
12 años	15	18	29
13 años	130	140	123
14 años	780	732	591
15 años	2.393	2.174	1.652
16 años	4.495	4.269	3.252
17 años	6.494	6.104	4.749
18 años	8.553	7.934	6.657
19 años	10.432	10.062	8.288
Total	33.292	31.434	25.355

Fuente: Elaboración propia, Corporación Miles, 2016. A partir de datos del Registro Civil. Estadísticas con Enfoque de Género. Ministerio de Justicia y Derechos Humanos. 2015.

Los estudiantes analizan la información de la tabla, guiados por las siguientes preguntas:

1. Para el año 2015, ¿cuál es la edad que presenta menor número de embarazos?
2. Para el año 2015, ¿cuál es la edad que presenta mayor número de embarazos?
3. Menciona cuáles son las edades que han registrado un aumento de embarazos para el 2015.
4. Menciona cuáles son las edades que han registrado una disminución de embarazos para el 2015.
5. ¿Qué reflexiones y emociones te surgen al observar estas cifras?
6. ¿Qué acciones podrías proponer para disminuir el número de embarazos adolescentes?

Conexión interdisciplinar:
Historia, Geografía y Ciencias Sociales
OA 3 Nivel 3 EB

A continuación, los estudiantes reflexionan en plenario sobre lo que han aprendido y sus conductas de vida, guiados por las siguientes preguntas:

- ¿Qué significa para los adolescentes embarazarse y tener un hijo/a, respecto de su proyecto de vida? ¿Qué nuevos roles deben asumir?
- Según tu propia experiencia de vida, ¿existen diferencias en los roles de madre y padre?, ¿cuáles son estas diferencias?
- ¿Qué recomendaciones le darías a una pareja adolescente que quiere iniciar su vida sexual tempranamente? Argumenta tu respuesta.
- Considerando la eficacia de los métodos anticonceptivos estudiados, ¿qué opinión tienes sobre comenzar una vida sexual con mecanismos de protección como conducta de cuidado?

El docente invita a los estudiantes a compartir sus respuestas, reflexiones y a registrar sus conclusiones.

Integración

Para finalizar y resumir lo aprendido, invite a los estudiantes a revisar y completar los mapas mentales que elaboraron al inicio la actividad, a partir de las preguntas:

¿Qué sabes sobre los métodos de regulación de la natalidad?, ¿qué significa ser un padre o madre responsable?

Reflexionan acerca de posibles cambios en su pensamiento inicial, sobre lo aprendido y respecto de qué cambios harían en su vida para tener una vida sexual más sana, y ejercer una maternidad o paternidad responsable.

El docente puede usar un *ticket* de salida, invitando a los estudiantes a responder preguntas tales como:

¿Cómo le explicarías a un amigo o amiga la importancia de conocer los métodos de control de natalidad?, ¿qué métodos son más eficaces para evitar un embarazo no deseado?, utilizar un método de control de natalidad, ¿es decisión personal o de la pareja? entre otras.

Orientaciones al docente:

- A lo largo del desarrollo de las actividades, es importante fomentar actitudes de respeto por las experiencias, puntos de vista y opiniones de los demás, frente a la temática de los métodos de control de natalidad. A su vez, motivar a los estudiantes a tomar consciencia de su responsabilidad en la salud individual y social.
- Guiar a los estudiantes en la búsqueda de evidencia confiable sobre los distintos métodos de control de natalidad. Resulta interesante que puedan evaluar la validez de las fuentes de información disponible. Para ello, pueden adaptar la ficha de habilidades propuesta para 3° y 4° Medio, Ciencias para la Ciudadanía, “Evaluar la validez de las fuentes”. La pueden descargar, junto con su infografía, en el siguiente *link* de Aprendo en Línea, Botón docente.

- <https://www.curriculumnacional.cl/docentes/Formacion-General/Ciencias-para-la-ciudadania/Ambiente-y-sostenibilidad/182147:Priorizacion-curricular-Modulo-Ambiente-y-sostenibilidad-3-y-4-medio>
- Se sugiere invitar a los estudiantes a analizar casos de embarazos adolescentes en Chile, como los que se plantean en los capítulos del programa “Mamá a los 15” de TVN, disponibles en <https://link.curriculumnacional.cl/http://www.tvn.cl/programas/mamaalos15/>, y a reflexionar sobre esta problemática, considerando medidas de prevención y autocuidado.

Evaluación formativa:

Para verificar aprendizajes sobre los métodos de control de la natalidad, se sugiere usar una rúbrica como la siguiente:

Criterio	Inicial	Intermedio	Avanzado
Clasificación	Clasifica solo algunos métodos naturales o artificiales de control de natalidad.	Clasifica la mayoría de los métodos de control de natalidad.	Clasifica los métodos de control de natalidad, distinguiendo sus tipos.
Funcionamiento	Explica en forma imprecisa y/o incompleta el funcionamiento de algunos métodos, utilizando vocabulario no científico.	Explica el funcionamiento de la mayoría de los métodos, utilizando vocabulario científico.	Explica el funcionamiento de los métodos, utilizando vocabulario científico.
Eficiencia	Explica en forma imprecisa y/o incompleta los métodos, utilizando un vocabulario no científico	Explica la eficiencia de la mayoría de los métodos de control, utilizando vocabulario científico adecuado.	Explica la eficiencia de los métodos, utilizando vocabulario científico adecuado.

Para verificar aprendizajes sobre la planificación de la investigación, se sugiere usar una rúbrica como la siguiente:

Criterio	Inicial	Intermedio	Avanzado
Formulación de pregunta temática que pueda responderse por medio de una investigación científica escolar.	Formula preguntas dicotómicas, o bien, preguntas generales, que pueden ser resueltas con una búsqueda simple en algún medio.	Formula preguntas claras y congruentes con el tema, pero que no pueden responderse por medio de una investigación científica.	Formula preguntas congruentes con el tema, de manera clara y precisa, que podrían responderse a partir de una investigación científica.
Propósito de la investigación.	Plantea de forma imprecisa o errónea, el propósito de la investigación.	Plantea de forma parcial, el propósito de la investigación.	Plantea en forma clara y precisa, el propósito de la investigación.
Planificación de una investigación que pueda dar respuesta a una pregunta.	Planifica parcialmente su investigación, o bien, no hay coherencia entre la pregunta a investigar y la planificación propuesta.	Planifica de manera completa su investigación, pero se evidencia de manera parcial su congruencia con la pregunta a investigar.	Planifica su investigación de manera clara, completa y congruente con la pregunta a investigar.

Recursos y sitios web:

Planificación familiar

<https://link.curriculumnacional.cl/https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/family-planning-contraception>

Métodos de control de la natalidad

<https://link.curriculumnacional.cl/https://www.curriculumnacional.cl/portal/Educacion-General/Ciencias-Naturales-2-Medio-Eje-Biologia/CN2M-OA-03/90799:Actividad-2-Metodos-de-control-de-la-natalidad-y-autocuidado>

Normas nacionales sobre regulación de la fertilidad

https://link.curriculumnacional.cl/https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2015/09/2018.01.30_NORMAS-REGULACION-DE-LA-FERTILIDAD.pdf

Videos disponibles sobre control de la natalidad

https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=WUDwXznhwDw&ab_channel=VentanaAbiertaalaFamiliaExtremaduraRISCAR

https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=GAuF4lc7ZOA&ab_channel=BayPharmaceuticalsLatinoam%C3%A9rica

https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=3U3lqcoYK4U&t=184s&ab_channel=ProgramaEduca%C3%B3nSexualIntegral

Actividad de desempeño 3

Propósito de la actividad:

Esta actividad busca que los estudiantes investiguen los principales aspectos de las Infecciones de Transmisión Sexual (ITS) que afectan a la población, y reflexionen sobre la importancia del autocuidado en conductas relacionadas con su sexualidad.

Objetivos de Aprendizaje:

OA5. Analizar los resultados de una investigación científica determinando las relaciones entre las variables en estudio. (Procesar y analizar la evidencia)

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

Conocimiento esencial:

ITS, mecanismos de transmisión y medidas de prevención.

Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

Desarrollo de la actividad:

Situación experiencial

Para iniciar la actividad, el docente presenta una noticia de difusión masiva sobre la situación en Chile de algunas Infecciones de Transmisión Sexual.

El fracaso de la prevención: Se disparan contagios de sífilis, gonorrea y hepatitis A

Sube también consumo de marihuana y cocaína, y se eleva el sobrepeso y obesidad infantil.

Por Catalina de Améstica R.

El aumento del 66% en el contagio de VIH en Chile en los últimos 6 años —reconocido por el Gobierno hace casi dos semanas en el Congreso— fue solo la alerta de que algo no estaba funcionando con las políticas públicas de prevención de enfermedades.

94%

aumentaron los casos de Hepatitis A en los últimos 6 años.



(Fuente:

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://twitter.com/sergioulloa1/status/901133279268671492>)

El docente invita a los estudiantes a reflexionar sobre la noticia y a responder las siguientes preguntas:

- Según sus conocimientos, ¿qué consecuencias tiene para la población que aumente el número de casos?
- Según sus conocimientos, ¿cómo se produce el contagio?, ¿qué organismos lo producen?
- ¿Cómo una persona puede constatar que se ha contagiado?
- ¿Cómo es posible prevenir el contagio de estas infecciones?
- ¿Qué significa la sigla ITS para ustedes?
- Escriban una lista de infecciones de transmisión sexual que conozcan.

Sugiera a los estudiantes que registren sus ideas y las socialicen como grupo curso.

Práctica guiada

El docente muestra un video (2 min) sobre ITS como el que se presenta a continuación:

Infecciones de Transmisión Sexual:

https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=UW46KEGP6v8&ab_channel=VentanaAbiertaalaFamiliaExtremaduraRISCAR

A continuación, el docente organiza a los estudiantes en grupos y les asigna la tarea de realizar una investigación documental sobre ITS con mayor prevalencia en Chile y el mundo (sífilis, VPH, gonorrea, herpes genitales, candidiasis, tricomoniasis, micoplasma genital, clamidiasis, hepatitis B, sida, entre otras).

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 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 siguiente:

Nombre de la infección	Agente que la produce	Clasificación del agente	Mecanismos de transmisión	Síntomas generales	Consecuencias o secuelas	Medidas de prevención
Sífilis						
VPH						
Gonorrea						
Herpes genital						
Candidiasis						
Tricomoniasis						
Micoplasma genital						
Clamidiasis						
Hepatitis B						
SIDA						

A partir de la evidencia recogida, el docente invita a los estudiantes a reflexionar sobre la importancia de contar con medidas de prevención, que permitan evitar el contagio de ITS.

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

Evaluando la investigación

- ¿Qué resultados obtuvieron de la investigación?
- ¿Cuáles son sus principales conclusiones?
- ¿Qué limitaciones tuvo la investigación?
- ¿Qué puedo explicar ahora, que antes no podía?
- ¿Qué mejoras harías a tu proceso de investigación?, ¿por qué?
- ¿Qué aportes tuvo la investigación a tu vida cotidiana?

Práctica independiente

El docente muestra a los estudiantes gráficos sobre estadísticas de prevalencia de VIH/SIDA en Chile y el mundo, como los que se muestran a continuación:

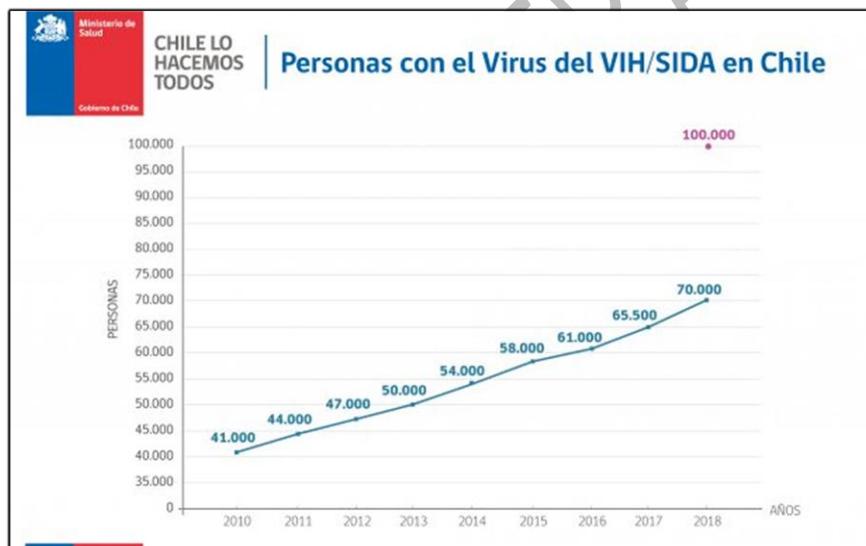
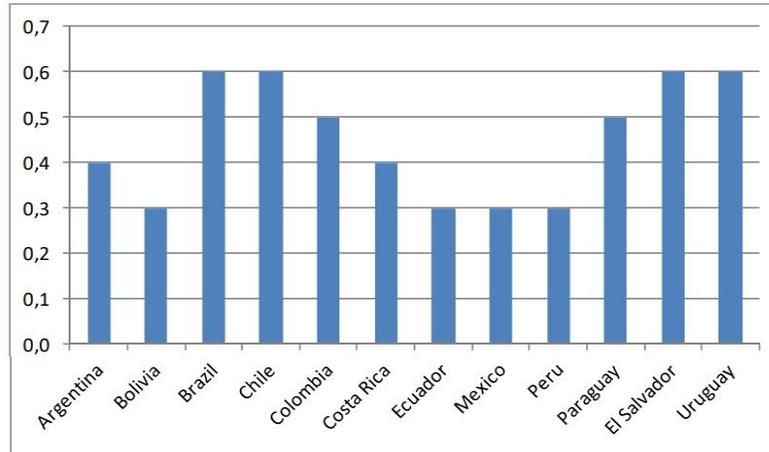


Figura 4: Prevalencia de VIH/SIDA en población de 15 a 49 años de edad, en países seleccionados de Región Latino Americana (Año 2017)



Fuente: ONUSIDA/AIDSinfo¹²

Los estudiantes analizan la información presentada de los gráficos, guiados por preguntas tales como:

- ¿Cómo se puede explicar el aumento significativo en el número de contagios de VIH en la población chilena?, ¿cuáles podrían ser las causas?
- ¿Cómo se encuentra Chile en comparación con otros países latinoamericanos?, ¿cómo se podrían explicar estas cifras?
- ¿Cómo crees que se verán estos gráficos en el año actual?
- ¿Qué preguntas investigables se pueden levantar a partir del análisis de los dos gráficos?
- ¿Qué medidas de prevención se deben adoptar para evitar un contagio por infecciones de transmisión sexual?
- ¿Qué importancia se les asigna a las conductas de autocuidado para una sexualidad responsable?

Conexión interdisciplinar:
Matemática
OA 2 Nivel 3 EB

Para finalizar la actividad, los estudiantes elaboran un afiche o infografía sobre las Infecciones de Transmisión Sexual, con el propósito de informar a sus comunidades sobre medidas de autocuidado y prevención frente al contagio de ITS.

Integración

El docente puede desarrollar la estrategia de evaluación “tarjetas ABCD” con una serie de preguntas relacionadas con las características de las ITS, para obtener evidencia inmediata y simultánea de los logros de aprendizaje de los estudiantes. Para esto, puede plantear preguntas como: ¿Cuáles son los mecanismos de transmisión de las ITS?, ¿cuáles son los agentes que originan las ITS?, ¿qué medidas de prevención podemos adoptar para protegernos del contagio de las ITS?, entre otras.

<https://www.curriculumnacional.cl/portal/Documentos-Curriculares/Evaluacion/#evidencia>

Finalmente, los estudiantes reflexionan:

- ¿Qué aprendiste sobre las ITS en esta clase?
- ¿De qué manera el saber sobre las ITS cambia tu forma de enfrentar tu sexualidad?

Orientaciones al docente:

Situación experiencial:

Es importante que el docente promueva un clima de confianza y respeto por las ideas y experiencias de los estudiantes, ofreciendo preguntas que les permitan a los estudiantes pensar de manera autorreflexiva y autónoma, valorando que su propio aprendizaje se desarrolla a lo largo de la vida y enriquece su experiencia de vida.

Práctica guiada:

El docente puede sugerir a los estudiantes, para realizar las actividades propuestas, material educativo en el Centro de Documentación del Departamento de Prevención y Control del VIH y las ITS, y desde fuentes oficiales como el Ministerio de Salud o el Instituto de Salud Pública del Chile, entre otros.

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

Práctica independiente:

El propósito de las actividades es guiar a los estudiantes a tomar conciencia sobre la importancia de contar con información con respaldo científico, que les permita tomar decisiones informadas sobre su salud sexual. Por otra parte, es necesario que los estudiantes reflexionen sobre su responsabilidad individual y social frente a infecciones que afectan a Chile y el mundo.

Evaluación formativa:

Para verificar aprendizajes sobre el análisis de datos en gráficos, se sugiere usar una rúbrica como la siguiente:

Criterio	Inicial	Intermedio	Avanzado
Interpretar datos en gráficos	Interpreta la información de los gráficos, describiendo tendencias.	Interpreta la información de los gráficos, describiendo tendencias y estableciendo relaciones.	Interpreta la información de los gráficos, describiendo tendencias y estableciendo relaciones y formulando predicciones.
Formular preguntas	Formula preguntas, pero no derivan del análisis de los datos o no formula preguntas.	Formula preguntas, pero no están debidamente fundamentadas con vocabulario científico, a partir del análisis de los datos, y/o las preguntas formuladas no son plausibles de ser investigadas.	Formula preguntas fundamentadas con vocabulario científico, a partir del análisis de los datos que son plausibles de ser investigadas.

Recursos y sitios web

ONU Sida:

<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.unaids.org/es/resources/909090>

Aids Healthcare Foundation – Chile:

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.camara.cl/pdf.aspx?prmID=146205&prmTIPO=DOCUMENTOCOMISION>

VIH Sida Minsal:

<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://web.minsal.cl/campana-vih-sida/>

DECRETO EN TRÁMITE

Actividad de desempeño 4

Propósito de la actividad:

Esta actividad busca que los estudiantes, a partir de investigaciones, puedan comprender las características de los microorganismos y sus efectos en el ambiente y la salud, considerando medidas de autocuidado.

Objetivos de Aprendizaje:

OA5. Analizar los resultados de una investigación científica determinando las relaciones entre las variables en estudio. (Procesar y analizar la evidencia)

Conocimiento esencial:

Características de microorganismos y virus, sus efectos en el ambiente y la salud, considerando medidas de autocuidado.

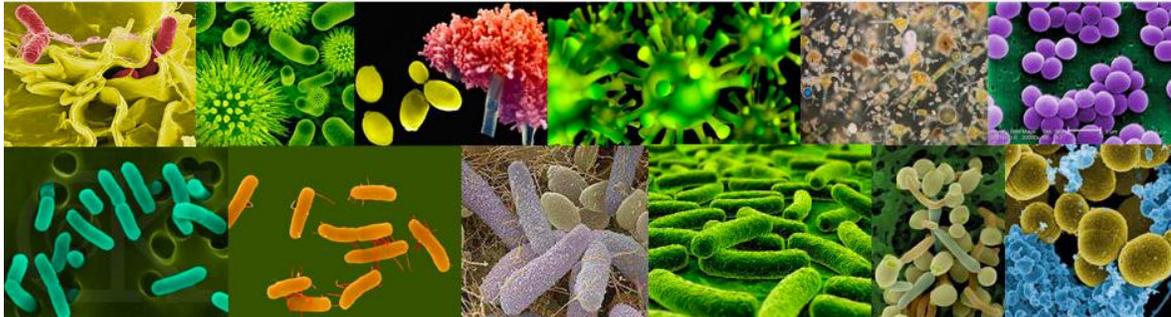
Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

Desarrollo de la actividad:

Situación experiencial

Se sugiere iniciar el estudio de los microorganismos mostrando imágenes de microscopía como la siguiente:



El docente guía la observación de las imágenes a partir de preguntas de naturaleza sensibilizadora y provocadora, que les activen conocimientos, recuerdos e ideas, para favorecer la curiosidad e inmersión en el tema de los microorganismos beneficiosos y dañinos para la salud. Por ejemplo:

- ¿Qué observas en las imágenes?
- ¿Qué es un microorganismo?
- ¿Qué tipos de microorganismos conoces?
- ¿Qué beneficios se puede obtener de algunos microorganismos?
- ¿Cómo podemos cuidarnos de los microorganismos patógenos?

Los estudiantes comparten sus respuestas y reflexiones, y las registran en un diagrama o mapa mental.

Práctica guiada 1

El docente guía a sus estudiantes a observar una tabla de casos como la siguiente, y a comparar las situaciones presentadas:

Caso A	Caso B	Caso C
Durante su viaje en micro, un joven observa que la persona sentada atrás estornuda frecuentemente. En la tarde empieza a sentir malestar corporal y frío. Probablemente tiene fiebre.	Luego de su cena de celebración de aniversario en un restaurante, una pareja empezó a sentir molestias estomacales e intestinales. La situación se fue agravando durante la noche y les provocó cuadros de vómitos y diarreas fulminantes. Al día siguiente, las molestias continúan y se sienten muy decaídos.	Una mujer observa que, al quitar sus zapatos, hay mal olor. Al pasar los días, el olor se acentúa y ella revisa sus pies con mayor detalle. Efectivamente, nota que algo no anda bien: tiene descamaciones de piel entre los dedos de sus pies.

Para guiar el análisis, el docente presenta a los estudiantes la siguiente secuencia de preguntas:

- ¿En qué son similares los casos?, ¿en qué son diferentes?
- ¿Qué semejanzas y diferencias son importantes?
- ¿Qué conclusión(es) sugieren estas diferencias y semejanzas?

A continuación, responden las siguientes interrogantes:

- ¿Qué agente infeccioso (virus, hongos o bacteria) podría estar causando cada uno de los síntomas expuestos en los casos A, B y C?
- ¿Qué características tienen estos agentes infecciosos?
- ¿En qué caso(s) las personas se encuentran enfermas y/o infectadas?
- ¿Qué diferencia hay entre infección y enfermedad?
- ¿Qué preguntas te surgen del análisis de los casos A, B y C?

Ayúdelos a contrastar sus respuestas, apoyándose con información presentada por medio de una PPT, sobre las características de los agentes infecciosos. Invítelos a compartir sus principales conclusiones y posibles dudas.

Práctica guiada 2

El docente guía a sus estudiantes a observar la siguiente tabla sobre los medicamentos que se utilizan para el tratamiento de enfermedades infecciosas, producidas por diversos agentes infecciosos.

Nombre del patógeno	Nombre genérico del medicamento
Virus	Antiviral
Bacteria	Antibiótico
Hongo	Antifúngico
Helminfos	Antihelmíntico
Protozoos	Antiprotozoario

El docente presenta la frase *“cada oveja con su pareja”* e invita a los estudiantes a relacionarla con la tabla anterior.

Luego, en parejas o en forma individual, discuten las siguientes aseveraciones, argumentando si dichas acciones son adecuadas o no.

“Apenas estornudo, me tomo un antibiótico y se me pasa”.

“Cuando me aparece una espinilla, uso esta crema que el doctor me recetó para el herpes labial”.

“Apenas me sale herpes, me echo pasta de dientes para que se seque”.

“En invierno, cada vez que me resfrío voy al consultorio”.

Se recomienda guiar a los estudiantes a seleccionar una de las afirmaciones y a construir argumentos sobre la base de evidencias. Para ello, guíelos a partir de las siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son las evidencias y/o razones que están a favor de la proposición formulada?
- Basándose en las evidencias y/o razones, ¿cuál es la validez de la proposición formulada?

Conexión interdisciplinar:
Lenguaje y Comunicación
OA 4 Nivel 3 EB

Finalmente, el docente presenta una infografía sobre el uso de antibióticos¹⁵ y abre el espacio de diálogo sobre la información contenida. Puede guiar con preguntas como: ¿Qué piensas de la información presentada en la infografía?, ¿consideras importante difundir esta información?, ¿te hace sentido la información?, ¿cómo la relacionas con tu vida?



15 <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.who.int/campaigns/world-antibiotic-awareness-week/2017/infographics/antibiotics-misuse-es.jpg?ua=1>

Práctica guiada 3

Luego, el docente muestra a los estudiantes noticias actuales sobre la evolución de la pandemia por Coronavirus.

10 | Actualidad EL MERCURIO DE CALAMA | Domingo 27 de junio de 2021

Variante delta preocupa al mundo y se expande en Rusia, Australia y Sudáfrica

COVID-19. La contagiosa variante provocó récord de muertes en territorio ruso, mientras que Sydney fue confinado por dos semanas y en Sudáfrica domina la tercera ola. Los españoles, mientras tanto, celebraron el fin de las mascarillas en la calle.

Agencia

La variante delta de covid-19, detectada por primera vez en India, se expande por el mundo provocando repuntes de la mortalidad en Rusia, que enfrenta escases de vacunas, cierrres en Australia, mientras que ya domina la tercera ola de contagios en Sudáfrica. Pese a todo, España levantó ayer la obligación de usar mascarilla en interiores.

La variante delta preocupa al mundo y Rusia vive un incremento drástico, tanto de contagios como de muertes por coronavirus. Las autoridades, de hecho, reportaron 629 muertes en la última jornada (107 de ellas en San Petersburgo y 96 en Moscú, nuevo récord mortal en lo que va de año. Además, los positivos a nivel nacional ascendieron a 21.609 y se suman 5.430.753, con 122.083 óbitos.

Aún, la transmisible variante refuerza que la vacunación de embarazadas sea obligatoria. En Moscú, por ejemplo, se decretó la obligatoriedad de vacunarse al menos 60% de las em-

Dimita ministro británico por incumplir normas

El ministro de Salud de Reino Unido, Matt Hancock, anunció su dimisión tras salir a la luz fotografías que revelan que mantuvo una aventura con una de sus asistentes e incumplió las normas de distancia social durante la pandemia. "Aquellas de nosotros que hacemos las normas debemos atenernos a ellas, y es por eso por lo que debo dimitir", dijo Hancock, quien era el principal encargado de la pandemia en Inglaterra. La renuncia se trató con una moción proletrada en Londres contra el Gobierno del primer ministro Boris Johnson, donde los manifestantes reclamaban contra las restricciones y medidas de ayuda.

JÓVENES CELEBRAN EN LONDRES SIN MASCARILLAS AL FIN DE LA OBLIGATORIEDAD DE USARLAS EN INTERIORES.

https://link.curriculumnacional.cl/https://www.litoralpress.cl/paginaconsultas/Servicios_NClip/Get_Imagen_Pagina.aspx?L_PKey=6ZRZJIKG765L5L4LPT4GYSOTSMSFAD6RSS4JEUN473PXLYTAUWVQ

Covid-19: Chile es el sexto país con más contagios y supera las 6.000 muertes

CORONAVIRUS. "Estamos viendo cifras optimistas", dijo la subsecretaria Daza. "Nuestro país sigue estando enfermo", advirtió el subsecretario Zúñiga. Nuevas infecciones son 3.548 y en total llegan a 288.089 en 4 meses de pandemia en Chile.

Redacción

Indica@medioscomunicacion.cl

El día siguiente a un hito: Chile es el sexto país con más contagios de coronavirus, al sumar 3.548 nuevos casos en las últimas 24 horas y llegar a los 288.089 infectados, al registrar cuatro meses de crecimiento de la pandemia en el país.

Chile se convirtió así en el sexto país más afectado del mundo en el número de contagios, por delante de España e Italia o Turquía y por detrás de Francia, según el registro de la Universidad Johns Hopkins.

En Corea del Sur, además, el número de contagios con total el número total de muertes con exámenes PCR positivo reportado por el Ministerio de Salud alcanzó los 6.000, a los que hay que añadir otros de 3.000 muertes "probables" y que no cuentan con pruebas confirmadas, con lo que el balance total supera los 9.000 decesos.

Pese a los cifras, las autoridades insistieron ayer en el balance diario de la pandemia, en que las cifras de los últimos días son optimistas, pues la tasa de mortalidad se encuentra por debajo del 20% y el número de nuevos casos ha caído un 20% en los últimos días. "Estamos viendo cifras optimistas", sostuvo la subsecretaria de Salud Pública, Paula Daza, quien encabezó la presentación.

En tanto, ante la ausencia del ministro Enrique Paris, quien suspendió sus actividades desde el jueves en la tarde debido a la muerte de su padre.

"Estamos viendo que los últimos días nuevos contagios han ido bajando. Cuando me-

15.585 exámenes PCR fueron realizados en las últimas 24 horas, totalizando 1.446.993 a la fecha.

2.107 pacientes son tratados en un Unidad de Cuidados Intensivos, de los cuales 420 están en estado crítico.

En todos modos, el subsecretario de Salud, Juan Carlos Zúñiga, advirtió que "nuestro país sigue estando enfermo y el balance va a seguir cambiando todos estos meses que duramos en esta etapa de la pandemia". Pudo contextualizar que "en momentos que las personas se abren oportunamente, vamos a poder controlar la pandemia".

5.000 CASOS VERIFICADOS Arturo Zúñiga también se refirió al posible efecto de me-

Trabajadores fuera de casa: son menos

El ministro de Economía, Lucas Palacios, informó que se redujo el número de trabajadores que siguen cumpliendo funciones fuera de casa en Santiago, desde 2,3 millones a 970 mil. "Se paró de disminuir los niveles de contagios. Eso respecto de la producción de bienes", comentó. En cuanto al despacho de bienes, "hay que ser más cuidadosos" que están haciendo en la luz. Frente a lo anterior que le continúa la semana pasada. Destacó la colaboración de interior y de gremios.

de ser expuestos una causa laboral, que es muy difícil", dijo el subsecretario, quien indicó que el incremento se registró en momentos de alta actividad de la ciudadanía.

De otro lado, el subsecretario de Salud Pública, Paula Daza, indicó que la capacidad de atención de los hospitales se encuentra en un nivel crítico y que se requiere de más recursos humanos y materiales.

De otro lado, el subsecretario de Salud Pública, Paula Daza, indicó que la capacidad de atención de los hospitales se encuentra en un nivel crítico y que se requiere de más recursos humanos y materiales.

https://link.curriculumnacional.cl/https://www.litoralpress.cl/sitio/Prensa_Detalles.cshmtl?LPKey=yF92xSPuLkybdh5K3kykoAXAW9L2jI4AgRBE3tio4FoY0

Al respecto, los estudiantes investigan y reflexionan:

- ¿Cómo me sentí al leer los titulares de estas noticias?
- ¿Por qué es importante contar con información confiable sobre el Coronavirus u otros agentes infecciosos?
- ¿Cuál es el agente infeccioso que origina esta enfermedad a nivel mundial?
- ¿Cuáles son las principales vías de transmisión que presenta esta enfermedad?
- ¿Cuáles son los principales síntomas que se presentan en la población contagiada?
- ¿Por qué esta enfermedad es catalogada como “contagiosa”?
- ¿Cuál(es) es (son) el (los) grupo(s) de riesgo que podría(n) contagiarse fácilmente con coronavirus?
- ¿Qué tratamientos debe recibir una persona que está contagiada con Covid-19?
- ¿Qué prácticas de higiene en el hogar, el trabajo y el colegio, se deben adoptar en la prevención de coronavirus en la población?
- ¿Por qué algunas personas podrían llegar a morir de coronavirus?
- ¿Qué rol juega la ciencia y la tecnología en ayudar a resolver una pandemia?
- ¿Qué eficacia tienen las vacunas?
- ¿Se puede afirmar que la infección por coronavirus es una pandemia mundial? Argumenten, sobre la base de evidencias.

Para finalizar la actividad, el docente puede realizar algunas preguntas como: ¿Cómo te sientes ahora?, ¿qué aprendizajes te llevas?, ¿a qué conclusión pudiste llegar?, ¿qué dudas persisten?, entre otras.

Práctica independiente

Los estudiantes, organizados en grupos, revisan etiquetas de algunos alimentos de uso cotidiano, como lácteos, y buscan la presencia de lactobacilos y bifidobacterias como *Lactobacillus casei* y *Bifidus actiregularis*. Registran la información y la comparten con sus compañeros.

A continuación, investigan en diversas fuentes confiables los siguientes temas:

- Posibles efectos positivos de los probióticos en el organismo.
- Beneficios de la flora bacteriana.
- Aplicaciones biotecnológicas y microorganismos.
- Utilización biotecnológica de microorganismos para la descontaminación ambiental (biorremediación).

Los estudiantes presentan sus investigaciones al resto del curso, y reflexionan sobre los beneficios de los microorganismos para la salud y el ambiente.

Para finalizar la clase, pueden reflexionar sobre el trabajo de investigación, guiados por preguntas como: ¿Qué aprendí del proceso de investigación?, ¿qué dificultades presentó?, ¿qué haría diferente la próxima vez?, ¿qué mejoraría del proceso?, ¿cómo podría ampliar mi investigación?

Integración

Se sugiere desarrollar la estrategia de evaluación *ticket* de salida¹⁶, planteando preguntas a los estudiantes, que responden por escrito, y las cuales deben entregar al término de la clase. Algunos ejemplos de preguntas podrían ser: ¿Qué es lo más importante que aprendiste en la clase?, ¿cómo le explicarías a un familiar o amigo(a) los tipos de agentes infecciosos que existen?, ¿tienes alguna duda o pregunta de la clase?, entre otras.

Evaluación formativa:

Para verificar aprendizajes sobre la planificación de la investigación, se sugiere usar una rúbrica como la siguiente:

Criterio	Inicial	Intermedio	Avanzado
Formulación de pregunta temática que pueda responderse por medio de una investigación científica escolar.	Formula preguntas dicotómicas, o bien, preguntas generales que pueden ser resueltas con una búsqueda simple en algún medio.	Formula preguntas claras y congruentes con el tema, pero que no pueden responderse por medio de una investigación científica.	Formula preguntas congruentes con el tema, de manera clara y precisa, que podrían responderse a partir de una investigación científica.
Planteamiento del propósito de la investigación.	Plantea de forma imprecisa o errónea, el propósito de la investigación.	Plantea de forma parcial el propósito de la investigación.	Plantea en forma clara y precisa, el propósito de la investigación.
Planificación de una investigación que pueda dar respuesta a una pregunta.	Planifica parcialmente su investigación, o bien, no hay coherencia entre la pregunta a investigar y la planificación propuesta.	Planifica de manera completa su investigación, pero se evidencia de manera parcial su congruencia con la pregunta a investigar.	Planifica su investigación de manera clara, completa y congruente con la pregunta a investigar.

Orientaciones al docente:

Práctica guiada 2:

Se sugiere que el docente se apoye en el desarrollo de la habilidad de argumentación, en la ficha de Habilidad “Construir argumentos científicos”, disponible en el sitio web de aprendo en Línea, botón docente.

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

A su vez, se recomienda hacer énfasis en los riesgos de la automedicación, especialmente en el uso de antibióticos. El docente puede mostrar a los estudiantes ejemplos de productos ofrecidos habitualmente

¹⁶ Modelo disponible en https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/articles-207473_archivo_01.pdf

en las redes sociales, para el alivio de diversas enfermedades o dolencias. Es importante que los estudiantes tomen conciencia de conductas de autocuidado frente a su salud y la de los demás.

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 hayan investigado en el área de la microbiología, para ello, podría considerar el trabajo de Hattie Elizabeth, Elizabeth Bugie, Alice Catherine Evans, Rebecca Lancefield, entre otras.

Práctica guiada 3:

Considerar especial atención cuando los estudiantes realicen la actividad de Coronavirus, ya que puede ser un tema sensible, dado el alto impacto que ha tenido la pandemia para muchas personas en Chile y el mundo.

Recursos y sitios web:

Ministerio de Salud

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

Didáctica

Díaz, R.; Abuín, G.; López, R.; Nogueira, E.; García, A. y García, J.A. (1996). Ideas de los alumnos acerca del proceso infeccioso. Alambique. *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 9, 49-56.

Díaz, R.; López, R.; Abuín, G.; García, A.; Nogueira, E.; García, J.A. (2000). Ideas de los alumnos en torno a conceptos relacionados con la enfermedad transmisible. Alambique. *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 25, 67-78.

Noticia biotecnología

<https://link.curriculumnacional.cl/https://www.elmostrador.cl/cultura/2021/06/25/descubren-bacteria-con-potencial-biotecnologico-en-el-desierto-de-atacama/>

Vacunas: Mitos y Verdades

<https://www.curriculumnacional.cl/link/http://nutricionyvida.cl/vacunas-mitos-y-verdades/>

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 diversos seres vivos están formados por células y en la célula se realizan todos los procesos vitales.</p>
<p style="text-align: center;">Objetivos de Aprendizaje</p> <p>OA3. Planificar y desarrollar investigaciones científicas experimentales, no experimentales y/o documentales de forma individual y/o colaborativa trabajando con honestidad e integrando diferentes ideas y puntos de vista para dar respuesta a una pregunta o problema, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La variable que será manipulada en el estudio. • La selección de instrumentos de medición y materiales a usar de acuerdo a las variables en estudio. • La medición y el registro de evidencias usando herramientas tecnológicas y/o digitales. <p>(Planificar y conducir una investigación)</p> <p>OA4. Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos en tablas, gráficos u otras representaciones con la ayuda de las TIC actuando responsablemente con las posibilidades que ofrece la tecnología. (Procesar y analizar la evidencia)</p> <p>OA5. Analizar los resultados de una investigación científica determinando las relaciones entre las variables en estudio. (Procesar y analizar la evidencia)</p>
<p style="text-align: center;">Conocimientos esenciales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teoría celular. Estructura celular básica (procariontes y eucariontes), reproducción (sexual y asexual), transporte a nivel celular, y mecanismos de interacción entre la célula y el entorno (difusión y osmosis). • Interacción entre los sistemas del cuerpo humano: digestivo, circulatorio, respiratorio, excretor. Nutrición, nutrientes y salud. • Biodiversidad en Chile y su preservación.
<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 3 de Educación Básica, se espera que los estudiantes comprendan que ***los diversos seres vivos están formados por células y en la célula se realizan todos los procesos vitales***. Para guiar esta comprensión, las actividades se enseñarán de modo que el estudiante logre responder la siguiente pregunta: ¿De qué manera la investigación científica nos sirve para comprender cómo las estructuras de los organismos habilitan sus funciones vitales y les permiten relacionarse con su entorno?

Los Objetivos de Aprendizaje del módulo 2, desarrollan habilidades del quehacer científico que se vinculan con los conocimientos para planificar y conducir investigaciones científicas; organizar y presentar datos para analizar evidencias, que, a su vez, se relacionan con los postulados que condujeron a la teoría celular, dilucidando las estructuras celulares, especialmente entre organismos procariontes y eucariontes. La comprensión básica de las estructuras celulares les permitirá conocer algunos mecanismos de interacción entre la célula y el entorno, como el transporte a nivel celular, la difusión y la osmosis. Estas interacciones facilitarán profundizar en el conocimiento de algunos sistemas del cuerpo humano: digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor, estableciendo relaciones entre ellos a través de los conceptos de nutrición, nutrientes y salud. Finalmente, se espera que los estudiantes comprendan y relacionen la reproducción, tanto sexual como asexual, con el valor de la Biodiversidad en Chile y su preservación.

Los Objetivos de Aprendizaje del módulo 2 desarrollan las actitudes del siglo XXI del ámbito de las Maneras de pensar y las Maneras de trabajar, promoviendo un pensamiento crítico con perseverancia, consciencia, autorreflexión y autonomía. Asimismo, promueve en los estudiantes el trabajo colaborativo, con honestidad y autonomía, generando oportunidades para valorar las TIC como una oportunidad para informarse, investigar, socializar y comunicarse, al igual que aprovechar las herramientas disponibles para aprender y resolver problemas.

Ruta de Aprendizaje del Módulo obligatorio 2:

¿Cómo la investigación científica, nos sirve para comprender de qué manera las estructuras de los organismos habilitan sus funciones vitales y les permiten relacionarse con su entorno?

Actividad de desempeño 1:

Organizan y presentan datos sobre la célula, sus estructuras básicas y los mecanismos de intercambio entre la célula y su entorno.

Actividad de desempeño 2:

Planifican y analizan resultados de investigaciones sobre los sistemas del cuerpo humano que permiten el funcionamiento del organismo.

Actividad de desempeño

3: Analizan resultados de investigaciones sobre los nutrientes y nutrición, considerando medidas de autocuidado y salud.

Actividad de desempeño

4: Analizan resultados de investigaciones sobre la reproducción sexual y asexual, como mecanismos de preservación de la vida, estableciendo relaciones con la biodiversidad.

Actividad de desempeño 1

Propósito:

Esta actividad busca que los estudiantes comprendan la estructura básica de la célula, sus distintos tipos celulares y mecanismos de intercambio con el entorno, mediante el uso, organización y presentación de datos provenientes de investigaciones y procedimientos experimentales.

Objetivos de Aprendizaje:

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

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

(Planificar y conducir una investigación)

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

Conocimiento esencial:

Teoría celular. Estructura celular básica (procariontes y eucariontes), transporte a nivel celular, y mecanismos de interacción entre la célula y el entorno (difusión y osmosis).

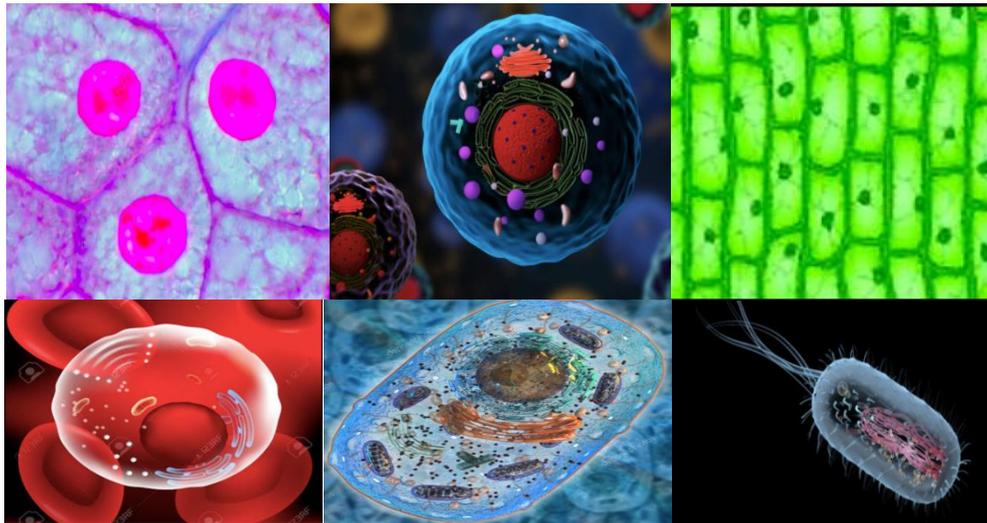
Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas.

Desarrollo de la actividad:

Situación experiencial

Para comenzar la actividad, el docente invita a los estudiantes a reflexionar, movilizándolo sus conocimientos previos y experiencias de vida sobre la célula. Para ello, los invita a observar algunas imágenes sobre células:



(Fuente: Collage elaborado por Equipo Ciencias UCE)

Luego, los invita a responder las siguientes preguntas:

- ¿Qué entiendes por “célula”?
- ¿Qué estructuras celulares conoces?
- ¿Cuántos tipos de células conoces?
- ¿Qué tipos de células crees que tienes en tu organismo?
- Las plantas, ¿poseen células?, ¿de qué tipo?
- ¿Qué crees que ocurriría si no tuviéramos células?
- ¿Cómo se desarrolla la vida a partir de la célula?

A continuación, el docente muestra a los estudiantes un video que explica la diferencia entre los distintos tipos celulares: eucariontes y procariontes, disponible en el siguiente *link*:

https://link.curriculmnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=IClOItxJmrE&t=28s&ab_channel=IreneCastro

Para profundizar más sobre este tema, el docente puede proponer que observen el siguiente video, que se encuentra disponible en:

https://link.curriculmnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=INuosW_N8H8&ab_channel=LiferEducaci%C3%B3n (20 min)

Construcción del conocimiento

Para introducir conocimientos sobre la teoría celular, el docente muestra a sus estudiantes un video como el que aparece en el siguiente *link*:

https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=teBsgKwuZ-U&ab_channel=LifederEducaci%C3%B3n (12 min).

Posteriormente, los estudiantes complementan un esquema como el que se presenta a continuación:



¿CÓMO SE FORMULA LA TEORÍA CELULAR?



Completa al menos 3 más



Explica el aporte de:

1. Robert Hook
2. Anton van Leeuwenhoek
- 3.
- 4.
- 5.

Los principales postulados de la teoría celular

- 1.
- 2.
- 3.

¿Cómo la invención del microscopio influyó en el desarrollo de la Teoría celular?






(Fuente: Elaborado por Equipo Ciencias UCE)

Práctica guiada

El docente invita a los estudiantes a organizarse en grupos pequeños (2 a 3 integrantes), para realizar un modelo de célula 3D. Para ello, los estudiantes seleccionan una de las siguientes alternativas: célula eucarionte (animal o vegetal) o célula procarionte. Los estudiantes seleccionan recursos para la construcción de su modelo, tales como: plastilina, témpera, pinceles, cartón piedra, lana, tapas plásticas, pegamento u otros materiales que tengan a su disposición.

A continuación, los estudiantes investigan en diversas fuentes, como sitios web, textos de estudio, artículos, revistas, entre otros, sobre las estructuras que componen los distintos tipos celulares y, a partir de sus modelos, explican la relación que se establece entre la función de una célula y sus partes.

Finalmente, dibujan un modelo de célula vegetal y uno de célula animal, rotulando cada una de sus estructuras y comparándolas mediante el uso de una tabla como la que se sugiere a continuación:

Criterios	Célula Vegetal	Célula Animal
Tipo de organismos donde se encuentran.		
Estructuras comunes de esta célula.		
Estructuras exclusivas de esta célula.		
Funciones de esta célula.		

Práctica independiente

El docente solicita a los estudiantes que analicen el siguiente procedimiento experimental:

“Un estudiante coloca un huevo, sin romperlo, dentro de un frasco, cubriéndolo por completo con vinagre y tapándolo herméticamente. Al mismo tiempo, guarda, en otro frasco, otro huevo, de igual tamaño, pero cubriéndolo con agua. Deja los huevos por 3 días. Luego, observa y compara ambos huevos”.

De acuerdo al procedimiento experimental, guíe a los estudiantes a responder las siguientes preguntas:

- ¿Qué pregunta de investigación se quiere responder con este experimento?
- ¿Qué debiese ocurrir luego de los 3 días, con ambos huevos? Predigan.
- Escriban una predicción de acuerdo con la siguiente pregunta: ¿Qué hallazgos encontrarán en ambos huevos?

A continuación, el docente solicita a los estudiantes que, de manera colaborativa, realicen el experimento anteriormente descrito.

Una vez finalizada la experiencia, los estudiantes comparan su predicción con los resultados obtenidos, e investigan en diversas fuentes como sitios web, textos de estudio, artículos, revistas, entre otros, sobre las características del huevo como una célula muy particular, describiendo las particularidades de su cáscara y de su membrana.

Luego, el docente les solicita que formulen explicaciones basadas en evidencias, respondiendo preguntas como las actividades:

Explicaciones a partir de evidencias
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué ocurrió con el nivel del vinagre en ambos frascos? • ¿Qué ocurrió con el tamaño de ambos huevos? • ¿Cómo explicas el fenómeno observado? • Investiguen: ¿Qué es la osmosis?, ¿qué es la difusión? • Expliquen lo sucedido en el experimento usando los conceptos de osmosis y difusión? • ¿En qué otras situaciones de la vida diaria se pueden observar los procesos de osmosis y difusión?

Para finalizar, los estudiantes elaboran un modelo, dibujo o esquema que explique lo ocurrido durante el procedimiento experimental.

Integración

El docente invita a los estudiantes a revisar sus respuestas sobre la pregunta inicial:

¿Cómo se desarrolla la vida a partir de la célula?

A partir de esta pregunta, los estudiantes explican las características de la vida que son compartidas por todos los organismos, tanto eucariontes como procariontes, intercambiando sus ideas con sus compañeros.

Conexión interdisciplinar:
Lenguaje y Comunicación
OA 4 Nivel 3 EB

El docente utiliza un *ticket* de salida planteando preguntas a los estudiantes, que responden por escrito, y las cuales deben entregar al término de la clase. Algunos ejemplos de preguntas podrían ser: ¿Qué es lo más importante que aprendiste en la clase de hoy?, ¿cómo le explicarías los tipos de células que existen en la naturaleza a una amiga o amigo?, ¿qué preguntas tienes sobre la clase de hoy?, ¿tienes alguna duda o pregunta de la clase de hoy?, entre otras.

Evaluación formativa:

Para verificar aprendizajes en la actividad de creación de un modelo 3D de célula, se sugiere considerar una rúbrica con los siguientes criterios:

Aspectos para evaluar	Logrado	No logrado	¿Qué puedo hacer para mejorar?
¿Consideré todas las estructuras celulares?			
¿Explicué la relación entre ellas?			
¿Concreté mi modelo?			
¿Se podría mejorar?, ¿cómo?			
¿Qué tan satisfecho me siento con mi desempeño?			

Orientaciones al docente:

Situación experiencial:

En caso de contar con un microscopio óptico de luz, permita que los estudiantes observen hojas de elodea (planta acuática) u otro vegetal verde. De no contar con este instrumento, muestre a los estudiantes fotografías o imágenes reales de hojas de elodea vistas al microscopio. Guíelos para que identifiquen las células y los cloroplastos en el material observado, registrando en su cuaderno sus observaciones por medio de dibujos rotulados y descripciones.

Construcción de conocimientos:

El estudio sobre la teoría celular a lo largo de la historia, es una buena instancia para conectar con algunos aspectos de naturaleza de la ciencia. A su vez, permite reflexionar sobre los aportes de la tecnología (microscopía) al estudio de la célula.

Práctica guiada:

En la actividad sobre los tipos celulares, sus estructuras internas y funciones, el docente puede ir retroalimentando a los estudiantes mediante colores (rojo, amarillo y verde) el nivel en que se encuentran. Por ejemplo, si es capaz de identificar los organelos exclusivos de una célula vegetal, pero

no los de una célula animal, el docente le puede poner una luz amarilla. Durante el proceso de enseñanza, los estudiantes pueden hacerse preguntas relativas los tipos de células y sus organelos. Por ejemplo: ¿Qué organelos encontramos solo en células vegetales?, ¿cuál es la función del núcleo en las células?, ¿en qué se diferencian las células procariontes de las eucariontes?, ¿cuáles son las diferencias entre una célula animal y una vegetal?, entre otras.

Al estudiar el núcleo celular y su función como portador de la información genética, se sugiere guiar a los estudiantes a reflexionar sobre los aportes de algunas científicas al estudio de la célula. Por ejemplo, Rosalind Franklin (1920 - 1958) y su contribución al estudio de la estructura del ADN.

Práctica independiente:

Para el experimento del huevo con vinagre, considerar que se requieren de algunos días de espera. Por otro lado, el tiempo de espera puede variar de acuerdo con las características de la cáscara de los huevos y la acidez del vinagre. Para una mejor planificación, se sugiere que el docente realice el experimento con anterioridad.

El experimento control (huevo remojado en agua) permite a los estudiantes comparar el efecto de ambas sustancias (vinagre y agua) y profundizar en el reconocimiento de las variables dependiente, independiente y control. Asimismo, se puede realizar simultáneamente la actividad con el frasco tapado y otro sin tapar, profundizando el concepto del experimento control.

Recursos y sitios web:

Teoría Celular

- <https://link.curriculumnacional.cl/http://museovirtual.csic.es/salas/vida/vida6.htm>
- <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.curriculumnacional.cl/estudiantes/Educacion-General/Ciencias-Naturales-8-basico/CN08-OA-01/133785:Teoria-celular>
- <https://link.curriculumnacional.cl/https://es.khanacademy.org/science/high-school-biology/hs-cells/hs-introduction-to-cells/v/cell-theory>
- https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=teBsgKwuZ-U&ab_channel=LifederEducaci%C3%B3n
- https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=uYiKsJQB0Ik&ab_channel=KhanAcademyEspa%C3%B1ol
- https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=PtKBdlbvVZg&ab_channel=Acervo-Televisi%C3%B3nEducativa

Células Procariontes

- <https://link.curriculumnacional.cl/https://es.khanacademy.org/science/high-school-biology/hs-cells/hs-prokaryotes-and-eukaryotes/a/prokaryotic-cells>
- https://link.curriculumnacional.cl/https://www.profesorenlinea.cl/Ciencias/CelulaProcarionte_y_Eucarionte.htm

Célula Eucarionte Animal

- <https://link.curriculumnacional.cl/https://es.khanacademy.org/science/high-school-biology/hs-cells/hs-prokaryotes-and-eukaryotes/a/intro-to-eukaryotic-cells>
- <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.ecologiaverde.com/partes-de-la-celula-animal-3279.html>
- <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.mineduc.gob.gt/DIGECADE/documents/Telesecundaria/Recursos%20Digitales/2o%20Recursos%20Digitales%20TS%20BY-SA%203.0/01%20CIENCIAS%20NATURALES/U4%20pp%2084%20c%3%A9lula%20animal.pdf>
- <https://link.curriculumnacional.cl/https://es.khanacademy.org/science/high-school-biology/hs-cells/hs-plant-vs-animal-cells/a/hs-plant-vs-animal-cells-review>
- https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=JLNokMENF6s&t=8s&ab_channel=EducarPortal

Célula Eucarionte Vegetal

- <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.educarchile.cl/recursos-para-el-aula/celulas-animales-y-vegetales>
- <https://link.curriculumnacional.cl/https://es.khanacademy.org/science/high-school-biology/hs-cells/hs-prokaryotes-and-eukaryotes/a/chloroplasts-and-mitochondria>

Célula de levadura

- https://link.curriculumnacional.cl/https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=EBjcb2C6RW0&ab_channel=KhanAcademyEspa%C3%B1ol

La vida en una gota de agua: La vida en una gota de agua

- https://www.youtube.com/watch?v=cAHTbVP45A&t=138s&ab_channel=ManuelGonz%C3%A1lezBenaiges

Actividad de desempeño 2

Propósito:

Esta actividad busca que los estudiantes, mediante investigaciones, comprendan que los sistemas del cuerpo humano, específicamente digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor, funcionan de manera integrada entre sí.

Objetivos de Aprendizaje:

OA3. Planificar y desarrollar investigaciones científicas experimentales, no experimentales y/o documentales de forma individual y/o colaborativa trabajando con honestidad e integrando diferentes ideas y puntosa dar respuesta a una pregunta o problema, considerando:

- La variable que será manipulada en el estudio.
- La selección de instrumentos de medición y materiales a usar de acuerdo a las variables en estudio.
- La medición y el registro de evidencias usando herramientas tecnológicas y/o digitales.

(Planificar y conducir una investigación)

Conocimiento esencial:

Interacción entre los sistemas del cuerpo humano: digestivo, circulatorio, respiratorio, excretor.

Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas.

Desarrollo de la actividad:

Situación experiencial

Para iniciar la actividad, el docente muestra a los estudiantes fotografías de personas realizando diversas actividades, como las que se muestran a continuación:



Fuente: Imágenes extraídas de <https://www.freepik.es>

A partir de la visualización de las imágenes, los estudiantes responden:

- ¿Qué acciones están realizando las personas?
- ¿Qué sistemas del cuerpo permiten a las personas realizar estas acciones?
- ¿Qué relaciones puedes establecer entre estos sistemas?
- ¿Funcionan los sistemas de igual forma en la situación 6 y 7?
- ¿Qué elementos necesita el organismo para realizar estas acciones?, ¿De dónde los obtiene?
- ¿Qué preguntas o ideas te surgen de la actividad?

Construcción de conocimientos

El docente introduce el tema de los requerimientos de oxígeno y nutrientes del organismo y su relación con las actividades cotidianas. Para ello, presenta videos sobre la función de sistemas respiratorio y digestivo, como los sugeridos a continuación:

Sistemas del cuerpo humano: Sistema respiratorio

<https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=7VBIQwOBUlo>

Sistemas del cuerpo humano: Sistema digestivo

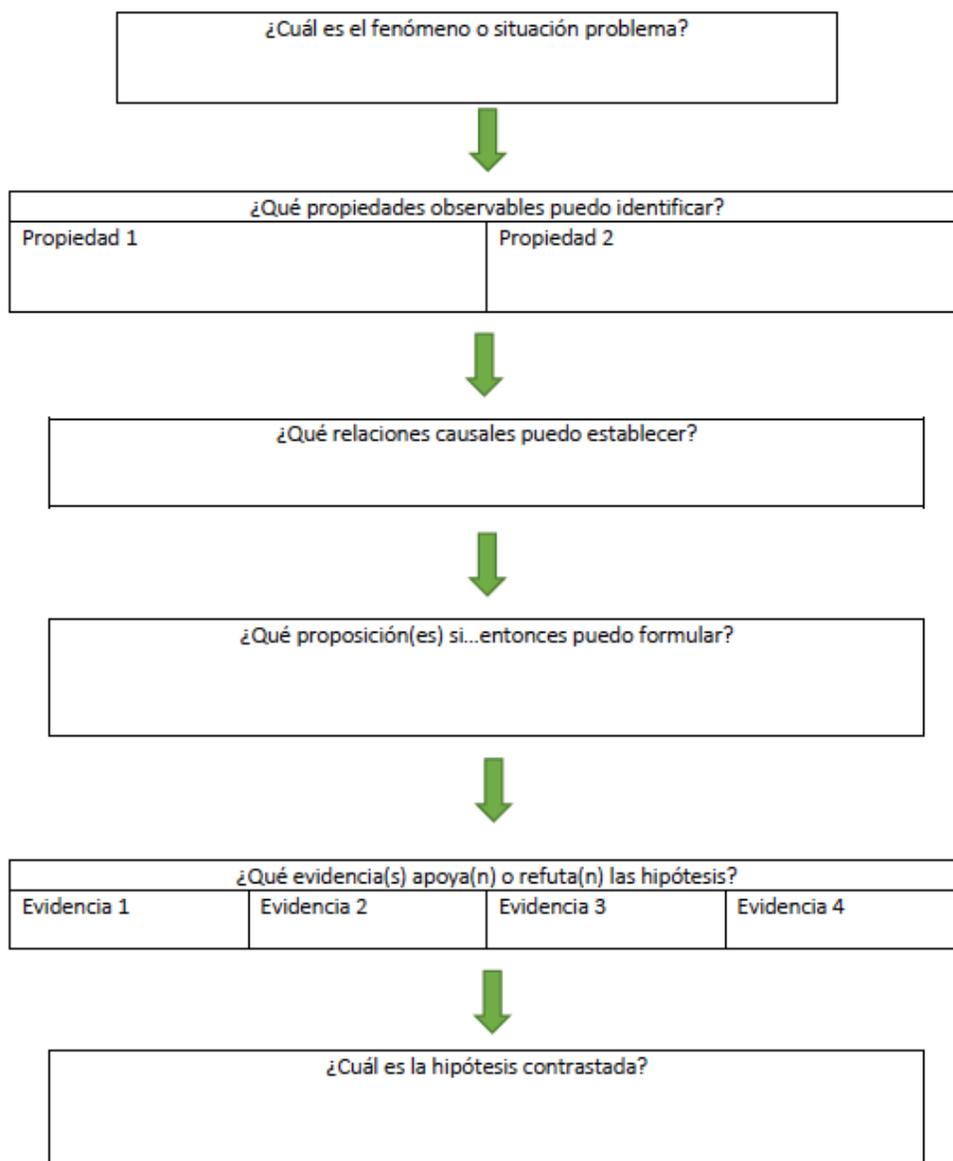
<https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=1SfHITH0-tE>

Si cuenta con tiempo, también puede presentar el video sobre el sistema circulatorio

Sistemas del cuerpo humano: Sistema circulatorio

<https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=YOQGSMHn-N8>

A continuación, el docente guía a los estudiantes a formular hipótesis respecto de los requerimientos de oxígeno y nutrientes de sus músculos o células musculares en distintos niveles de actividad física. Para ello, el docente puede usar el siguiente organizador como una secuencia para guiar el trabajo con la habilidad de formulación de hipótesis



Fuente: https://www.curriculumnacional.cl/docente/629/articles-247086_recurso_pdf.pdf

Práctica independiente

A continuación, el docente organiza a los estudiantes en grupos de trabajo, para realizar una actividad experimental sobre los requerimientos de oxígeno en distintos niveles de actividad física:

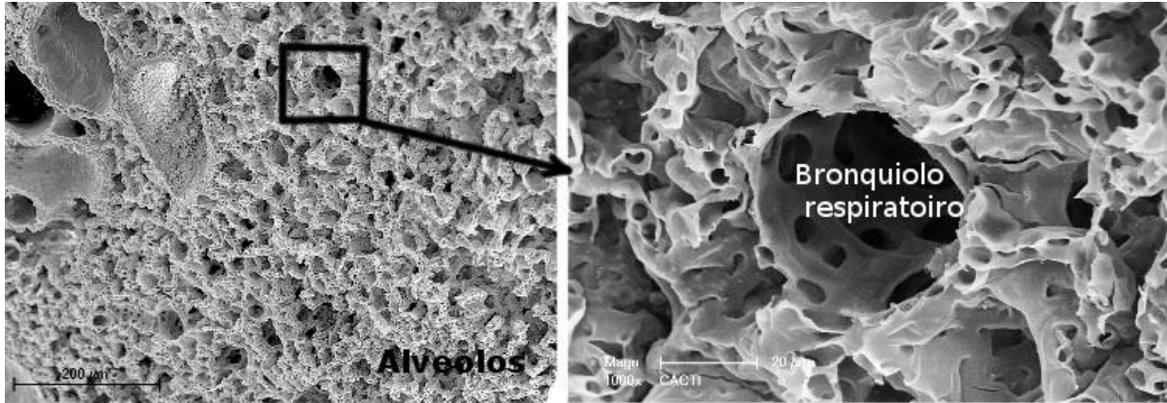
Experiencia	
<ul style="list-style-type: none"> • Eligen tres estudiantes para realizar mediciones sobre su frecuencia respiratoria y cardíaca en distintas situaciones. • Registran en una tabla los valores basales (en reposo y sin ejercicio) de la frecuencia respiratoria de cada estudiante, por minuto. Realizando tres mediciones en cada caso. • Calculan, por cada estudiante, el promedio de dicha frecuencia, expresando sus resultados en inspiraciones por minuto. • Repiten los registros, pero esta vez midiendo la frecuencia cardíaca, expresándola en latidos por minuto, y registrándola en una tabla. • Repiten ambos registros, de la frecuencia respiratoria y cardíaca, pero esta vez en situación de ejercicio intenso (un minuto haciendo flexiones, por ejemplo). 	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>Conexión interdisciplinar: Matemática OA 1 Nivel 3 EB</p> </div>

A partir de sus registros, los estudiantes realizan las siguientes actividades en grupos:

- Grafican los resultados obtenidos de la experimentación.
- ¿Cuáles son las variables dependiente e independiente del experimento?
- ¿Qué relación pueden establecer entre la frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca y requerimientos de oxígeno?
- ¿Qué diferencias existen a partir de la hipótesis planteada inicialmente y los resultados obtenidos?
- ¿Qué conclusiones se pueden obtener de esta investigación experimental?
- ¿Qué nombre sugerirían para el experimento?
- ¿Qué aspectos proponen para mejorar los resultados de su experimento?
- Investigan en diferentes fuentes la función del oxígeno en el organismo, y su relación con los sistemas digestivo, respiratorio y circulatorio.
- Contrastan los hallazgos de su investigación con su hipótesis inicial y la experiencia anterior.
- Formulan conclusiones.

Práctica guiada

El docente entrega una imagen de un corte de pulmón al microscopio, donde se observa la anatomía de un alvéolo.



Fuente imagen: <https://mmegias.webs.uvigo.es/2-organos-a/imagenes-grandes/respiratorio-pulmon.php>

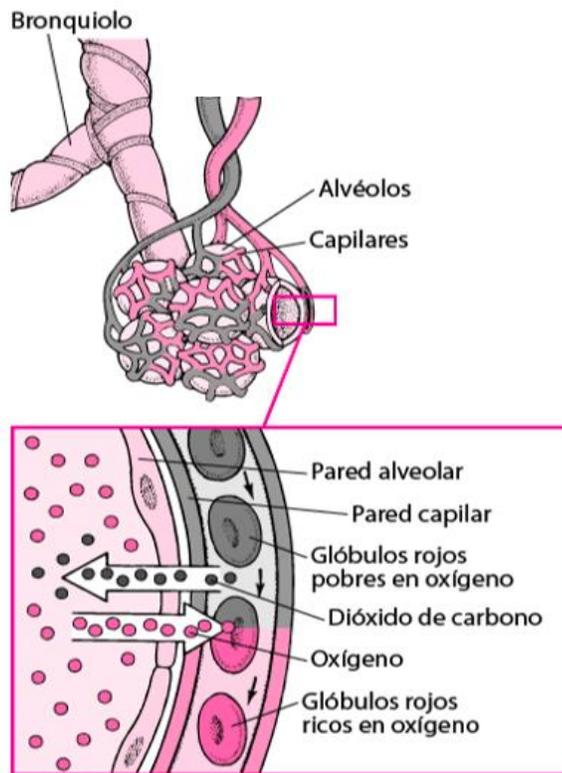
- A partir de estas imágenes, los estudiantes describen y registran lo observado, estableciendo relaciones entre la anatomía del pulmón y sus funciones.
- Investigan en diversas fuentes la anatomía interna del pulmón, su función en el intercambio gaseoso y su relación con otros sistemas.
Para orientar la investigación, el docente plantea preguntas comunes para el trabajo de todos los grupos:
 - ¿Qué queremos entender por medio de la investigación de este tema?
 - ¿Qué tipo de preguntas debo formular para delimitar mi investigación?

El docente guía la formulación de preguntas, presentando una tabla como la siguiente:

Preguntas relacionadas con los pulmones		
Estructura de los pulmones	Función de los pulmones	Relación de los pulmones con otros sistemas orgánicos

Los estudiantes presentan sus resultados, apoyados con imágenes y/o diagramas. El docente guía la reflexión, destacando las características anatómicas de los capilares, que facilitan la interacción entre los sistemas respiratorio y circulatorio. Se puede apoyar con imágenes como la que se presenta a continuación:

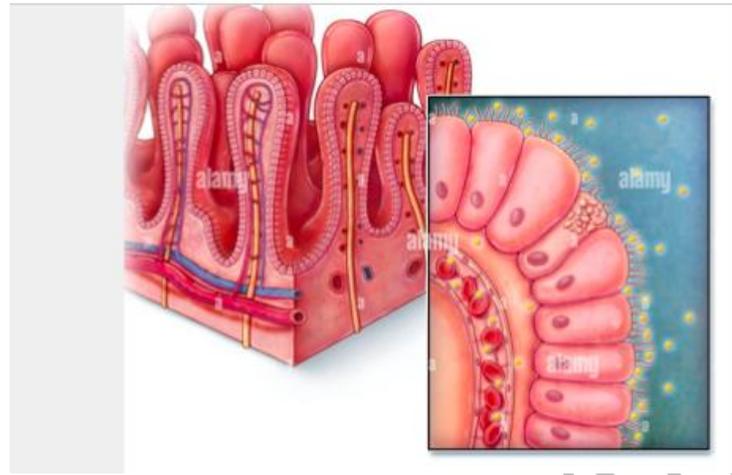
Esquema 1: Intercambio gaseoso



Fuente: <https://www.msmanuals.com>

A continuación, el docente invita a los estudiantes a comparar la situación anterior con el proceso de absorción que ocurre entre los capilares sanguíneos y las vellocidades intestinales. Para ello, el docente presenta un esquema como el siguiente:

Esquema 2: Absorción de nutrientes



A partir de ambos esquemas, los estudiantes responden:

- ¿Qué similitudes encuentras entre ambos procesos?
- ¿En que se diferencian?
- ¿Qué semejanzas y diferencias parecen significativas?
- ¿Qué conclusión sugieren las diferencias y semejanzas significativas?

El docente invita a los estudiantes a reflexionar sobre lo aprendido respecto a los requerimientos del organismo y los sistemas que participan integradamente en ello. A continuación, les pregunta: ¿Qué rol juega el sistema excretor en estos procesos? Para responder la pregunta, los estudiantes observan un video como el que se sugiere a continuación, que representa la filtración de la sangre en los riñones disponible en el siguiente link: https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=6bpvIOH6IBY&ab_channel=Aca demiaBiologiaDGEP

Puede guiar la observación del video, planteando las siguientes preguntas:

- ¿Qué ocurre con la sangre mientras viaja por el cuerpo?
- ¿Hacia dónde se dirige la sangre para su limpieza?
- ¿De dónde viene la sangre antes de dirigirse a su lugar de limpieza?
- ¿Cómo se llama el producto formado posteriormente a la limpieza de la sangre?

Integración

Para finalizar, los estudiantes elaboran un mapa conceptual que incorpore las estructuras, funciones e interacciones entre los sistemas en estudio: sistemas excretor, circulatorio, digestivo y respiratorio.

Evaluación formativa

Para evaluar formativamente las habilidades desarrolladas durante la práctica independiente 2, se sugiere considerar una rúbrica con los siguientes criterios:

Criterio	Nivel de Logro
Formulan preguntas de investigación bibliográficas suficientes, que delimiten la búsqueda de información.	
Seleccionan información pertinente para caracterizar la estructura, función y relación de los pulmones con otros sistemas orgánicos, en diversas fuentes (como sitios web, textos de estudio, artículos, revistas, entre otros).	
Definen cómo organizar y representar la información recolectada en formatos adecuados (ilustraciones, diagramas, esquemas, gráficos y/o tablas).	
Elaboran ilustraciones, diagramas, esquemas gráficos y/o tablas con la información recolectada sobre la estructura, función y relación de los pulmones con otros sistemas orgánicos.	
Desarrollan de manera colaborativa las distintas fases de la investigación bibliográfica.	

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

Orientaciones al docente:

Práctica independiente:

En la práctica experimental, se sugiere discutir la función del sistema respiratorio, incorporando también, el concepto de homeostasis. En este experimento, se evidencia que tanto la frecuencia respiratoria como la cardíaca se modifican con la actividad física. Una vez que se ha comprendido que la contracción muscular consume oxígeno, se puede deducir que tanto el aumento de la frecuencia cardíaca (más flujo sanguíneo a los tejidos, llevando hemoglobina oxigenada), como el aumento en la frecuencia respiratoria (mayor intercambio de CO_2 por O_2 a nivel pulmonar), permiten precisamente mantener la presión de oxígeno en los tejidos. A partir de esta información, se puede concluir la existencia de mecanismos homeostáticos en los que hay variables que se modifican (frecuencias respiratoria y cardíaca), permitiendo la mantención de los valores de algunos parámetros fisiológicos (presión de oxígeno). Una actividad equivalente puede abordar la mantención de la temperatura corporal durante el ejercicio, gracias a la regulación efectuada por mecanismos de disipación del calor como, por ejemplo, la sudoración. Es importante insistir en la existencia de mecanismos celulares que regulan ciertos parámetros, que permiten que el cuerpo reaccione y se comporte de acuerdo con ellos.

Práctica guiada:

Se sugiere que el docente proporcione a los estudiantes una retroalimentación grupal, que les sirva para conocer las principales dificultades que hubo en el desarrollo de las actividades, buscando juntos cómo superarlas. Por ejemplo, al plantear preguntas de investigación o en la formulación de predicciones, se explica a los estudiantes cómo se deben plantear para desarrollar una investigación. Es clave indicarles que es natural tener dificultades y preguntas cuando se trabaja con modelos, evidencias y prácticas científicas en general. Durante la práctica experimental, invite a los estudiantes a plantearse preguntas relativas al funcionamiento de los sistemas del cuerpo humano. Por ejemplo: ¿Cómo ocurre la digestión de los alimentos?, ¿de qué manera el sistema circulatorio ayuda en el transporte de sustancias?, ¿cómo se lleva a cabo el proceso de intercambio gaseoso y ventilación pulmonar durante el ejercicio?, ¿cómo afecta el consumo de tabaco en nuestra salud?, entre otras.

Se sugiere la utilización de la siguiente rúbrica para retroalimentar la elaboración de mapas mentales o conceptuales, con los siguientes criterios:

Criterios	Muy bueno (4)	Bien (3)	Suficiente (2)	Insuficiente (1)	Ponderación
Estructura	<ul style="list-style-type: none"> Equilibrada. Se interpreta fácilmente. 	<ul style="list-style-type: none"> Requiere pequeños ajustes para el equilibrio. Requiere leerse nuevamente para interpretarlo. 	<ul style="list-style-type: none"> No equilibrado, desorden evidente. Se requiere ayuda para interpretarlo. 	<ul style="list-style-type: none"> Completamente desorganizado. No se puede interpretar. 	15%
Concepto principal	<ul style="list-style-type: none"> Adecuado y pertinente. 	<ul style="list-style-type: none"> Adecuado, pero requiere algunas precisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> No adecuado, se requieren explicaciones adicionales. 	<ul style="list-style-type: none"> No presenta. Si está, no corresponde al tema en estudio. 	20%
Conceptos	<ul style="list-style-type: none"> Están todos los que explican el tema en estudio. No se repiten. 	<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"> Faltan algunos conceptos importantes que explican el tema en estudio. Se repite uno o más conceptos. 	<ul style="list-style-type: none"> Falta la mayoría de los conceptos importantes que explican el tema en estudio. 	25%
Conectores	<ul style="list-style-type: none"> Relacionan correctamente los conceptos. Son precisos y concisos. Permiten una lectura fluida. 	<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"> 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"> No relacionan los conceptos. No son adecuados para conectar los conceptos. No se puede leer o resulta muy difícil hacerlo. 	15%
Jerarquía	<ul style="list-style-type: none"> Todos los conceptos están bien jerarquizados. 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los conceptos están bien jerarquizados, pero en algunos se requiere una explicación. 	<ul style="list-style-type: none"> Algunos conceptos están jerarquizados. Hay niveles de jerarquización, 	<ul style="list-style-type: none"> Los conceptos no están jerarquizados. No se observan niveles de jerarquización o 	25%

	<ul style="list-style-type: none"> Están los niveles de jerarquización necesarios. Se incluye un nivel con ejemplos para los conceptos. Están las ramificaciones necesarias. 	<ul style="list-style-type: none"> Están los niveles de jerarquización, pero se requiere alguna precisión. Incluyen un nivel con ejemplos, pero falta uno más. Requiere alguna ramificación adicional. 	<p>pero se requiere al menos uno más.</p> <ul style="list-style-type: none"> Hay un nivel con ejemplos, pero faltan algunos. Hay pocas ramificaciones 	<p>están mal jerarquizados.</p> <ul style="list-style-type: none"> No hay un nivel con ejemplos. No hay ramificaciones, es lineal. 	
--	---	---	---	--	--

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

Recursos y sitios web:

Sistema Respiratorio

- <https://link.curriculumnacional.cl/https://es.khanacademy.org/science/high-school-biology/hs-human-body-systems/hs-the-circulatory-and-respiratory-systems/a/hs-the-respiratory-system-review>
- https://link.curriculumnacional.cl/https://www.educantabria.es/docs/Digitales/Primaria/Cono_3_ciclo/CONTENIDOS/CUERPO%20HUMANO/DEFINITIVO%20RESPIRATORIO/Publicar/page4.html
- <https://link.curriculumnacional.cl/https://kidshealth.org/es/parents/lungs.html>
- Video:
https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=W4dBisxcl1g&ab_channel=LifederEducaci%C3%B3n
- Video:
https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=CEmcS_FPu2k&t=148s&ab_channel=MejorconSalud

Sistema Digestivo

- <https://link.curriculumnacional.cl/https://es.khanacademy.org/science/high-school-biology/hs-human-body-systems/hs-the-digestive-and-excretory-systems/a/hs-the-digestive-and-excretory-systems-review>
- <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/enfermedades-digestivas/aparato-digestivo-funcionamiento>
- <https://link.curriculumnacional.cl/https://kidshealth.org/es/kids/digest.html>

Sistema Circulatorio

- <https://link.curriculumnacional.cl/https://kidshealth.org/es/teens/heart.html>
- <https://link.curriculumnacional.cl/https://es.khanacademy.org/science/high-school-biology/hs-human-body-systems/hs-the-circulatory-and-respiratory-systems/a/hs-the-circulatory-system-review>

Sistema Excretor

- <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.curriculumnacional.cl/portal/Educacion-General/Ciencias-Naturales-8-basico/CN08-OA-05/26627:Sistema-excretor>
- <https://link.curriculumnacional.cl/https://es.khanacademy.org/science/high-school-biology/hs-human-body-systems/hs-the-digestive-and-excretory-systems/a/hs-the-digestive-and-excretory-systems-review>
- Video:
https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=6bpvIOH6IBY&ab_channel=AcademiaBiologiaDGEP
- Video:
https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=dyBHnruuczg&ab_channel=fatherandteacher
- Video:
https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=ZhiASWyo7PQ&ab_channel=UrologyCareFoundation

Actividad de desempeño 3

Propósito:

Esta actividad busca que los estudiantes, mediante investigaciones, interpreten y apliquen conceptos nutricionales para mejorar su salud nutricional como parte de una salud integral, evaluando sus propios hábitos alimenticios.

Objetivos de Aprendizaje:

OA5. Analizar los resultados de una investigación científica determinando las relaciones entre las variables en estudio. (Procesar y analizar la evidencia).

Conocimiento esencial:

Interacción entre los sistemas del cuerpo humano: digestivo, circulatorio, respiratorio, excretor. Nutrición, nutrientes y salud.

Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas.

Desarrollo de la actividad:

Situación experiencial

Para comenzar la actividad, el docente muestra a los estudiantes una imagen de una etiqueta nutricional y los invita a reflexionar:



Información Nutricional		
Ración: 50 g		
	Por 100 g	Por ración
Valor energético	1072 kJ 258 kcal	536 kJ 129 kcal
Grasas	19,0 g	9,5 g
de las cuales saturadas	7,3 g	3,7 g
Hidratos de carbono	5,5 g	2,3 g
de las cuales azúcares	<0,9 g	<0,5 g
Proteínas	15 g	7,5 g
Sodio	0,80 g	0,40 g

Fuente: <https://www.consumer.es/alimentacion/sal-como-leer-cantidad-etiquetado.html>

- ¿Qué información entregan las etiquetas que traen algunos alimentos?
- ¿Qué son las proteínas, hidratos de carbono (carbohidratos), grasas y sodio?
- ¿En qué parte de la información nutricional te fijas para elegir un producto?
- ¿Piensas que es importante conocer esta información?, ¿por qué?

Construcción de conocimiento

Para introducir algunos conceptos sobre nutrición, el docente invita los estudiantes a ver dos videos sobre los nutrientes, disponibles en los siguientes enlaces:

¿Qué función cumplen los nutrientes en nuestro organismo?

<https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=OyI0H3BSy8A>

Video nutrición y salud

<https://link.curriculumnacional.cl/https://www.curriculumnacional.cl/docentes/Educacion-General/Ciencias-naturales/Ciencias-Naturales-8-basico/21027:Unidad-1-Biologia-Nutricion-y-salud>

El docente invita a los estudiantes a recolectar etiquetas de alimentos que son consumidos por ellos habitualmente, en diferentes comidas del día. Los estudiantes describen cada una de las etiquetas, guiándose por preguntas como las siguientes:

- ¿Qué son los nutrientes?
- ¿Qué características tienen los nutrientes?
- ¿Qué nutrientes tienen los alimentos que consumo habitualmente?
- ¿Qué nutrientes consumo en baja proporción?
- ¿Cuántas calorías me aporta la porción que consumo de este alimento?
- ¿Cuál(es) de los alimentos que revisaste incluirías en un menú saludable?

El docente complementa esta actividad, invitando a los estudiantes a observar y trabajar con la imagen del Ministerio de Salud, “Guía de alimentación sana”, guiándose con preguntas como las siguientes:

- ¿Por qué crees que el agua ocupa el centro del círculo?
- ¿Qué significa que la actividad física rodee el círculo?
- De los alimentos que consumes habitualmente, nombra dos que ubicarías fuera del círculo.
- ¿Cuáles son los alimentos que debiésemos consumir en mayor y menor cantidad?

GUÍAS DE ALIMENTACIÓN SANA



Fuente: Ministerio de salud

Los estudiantes comparan y comunican al curso las características nutricionales principales de los alimentos presentes en su dieta cotidiana, y las comparan con las recomendaciones nutricionales para personas de su edad, entregadas en documentos del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA) o del Ministerio de Salud.

Guiados por el docente, formulan conclusiones emitiendo, personalmente, un juicio sobre su dieta.

Práctica guiada

El docente solicita a los estudiantes que, de manera colaborativa, realicen el siguiente procedimiento experimental, relacionado con un método simple que detecta las grasas contenidas en los alimentos:

- Cortar varios cuadrados (5cm x 5cm) de papel estraza (papel café de las bolsas de pan).
- Preparar papeles que servirán de control durante el experimento, anotando en un cuadrado “con aceite” y en otro “sin aceite”.
- Frotar con el dedo una gota de aceite en el primer cuadrado.
- Formular predicciones respecto del contenido de aceite en diferentes alimentos como, por ejemplo, pan, queque, galleta de agua, barra de cereal, margarina, queso amarillo, entre otros.
- Frotar un poco de cada uno de los alimentos elegidos en nuevos trozos de papel.
- Dejar secar los papeles y comparar con los cuadrados de control, exponiendo los papeles a la luz (como si fueran lentes).

A continuación, pídale a los estudiantes que registren las evidencias obtenidas en tablas, para analizar y plantear posibles explicaciones basadas en la evidencia experimental. Guíelos para que expongan sus ideas y comentarios acerca de los beneficios o perjuicios de un consumo elevado de grasas, especialmente las saturadas.

Conexión
interdisciplinar:
Lenguaje y
Comunicación
OA 4 Nivel 3 EB

Finalmente, solicite a los estudiantes que promuevan la importancia del consumo de grasas en la salud de la población, haciendo énfasis en el consumo controlado de las grasas saturadas en la alimentación del ser humano, por medio de la elaboración de un afiche o tríptico informativo para la comunidad escolar.

Práctica independiente

El docente solicita a los estudiantes que, de manera individual, calculen su tasa metabólica basal (TMB) (Kcal/día) para conocer su requerimiento de energía, de acuerdo con las siguientes fórmulas de la tabla.

Edad (años)	Hombres	Mujeres
0 a 3	$(60,9 \times P) - 54$	$(61,0 \times P) - 51$
3 a 10	$(22,7 \times P) + 495$	$(22,5 \times P) + 499$
10 a 18	$(17,5 \times P) + 651$	$(12,2 \times P) + 746$
18 a 30	$(15,3 \times P) + 679$	$(14,7 \times P) + 496$
30 a 60	$(11,6 \times P) + 879$	$(8,7 \times P) + 829$
Más de 60	$(13,5 \times P) + 487$	$(10,5 \times P) + 596$

Fuente: Energy and Protein requirements. World Health Organization Technical Report Series 724 WHO, Geneva, 1985

P es el peso en kilogramos

Registran los resultados de su TMB y discuten en torno a ese requerimiento energético para la sobrevivencia del organismo (la cantidad de energía mínima que el organismo necesita para sobrevivir).

Luego, multiplican su TMB por el factor que corresponde a su actividad física para calcular aproximadamente su tasa metabólica diaria.

FACTOR DE ACTIVIDAD FÍSICA	HOMBRES	MUJERES
Actividad física ligera	1.60	1.50
Actividad física moderada	1.78	1.64
Actividad física intensa	2.10	1.90

(Fuente: <https://www.curriculumnacional.cl/portal/Curso/Humanista-Cientifico/3-Medio-HC/134705:Actividad-2-Calcula-tu-TMB-y-GET>)

A continuación, los estudiantes calculan su Índice de Masa Corporal (IMC) para evaluar su estado nutricional. Para este cálculo, miden su altura (m) y se masan (kg). Luego, calculan su IMC de acuerdo con la siguiente fórmula:

Conexión interdisciplinar:
Matemática
OA 3 Nivel 3 EB

$$IMC = \frac{\text{peso (Kg)}}{\text{altura}^2 \text{ (m)}}$$

(Fuente: <https://www.clinicaszurich.com/medicion-calculo-cintura-cadera-ayudaran-saber-sobrepeso/>)

Registran sus resultados y comparan sus datos con una tabla como la siguiente, evaluando su estado nutricional.

CLASIFICACIÓN	IMC: (kg/m ²)	
	VALORES PRINCIPALES	VALORES ADICIONALES
Infrapeso	<18.50	<18.50
Delgadez severa	<16.00	<16.00
Delgadez moderada	16.00 - 16.99	16.00 - 16.99
Delgadez aceptable	17.00 - 18.49	17.00 - 18.49
Normal	18.50 - 24.99	18.50 - 22.99
		23.00 - 24.99
Sobrepeso	≥ 25.00	≥ 25.00
Preobeso	25.00 - 29.99	25.00 - 27.49
		27.50 - 29.99
Obeso	≥ 30.00	≥ 30.00
		30.00 - 32.49
Obeso tipo I	30.00 - 34.99	32.50 - 34.99
		35.00 - 37.49
Obeso tipo II	35.00 - 39.99	37.50 - 39.99
		≥ 40.00
Obeso tipo III	≥ 40.00	≥ 40.00

<https://dexte.wordpress.com/2009/06/21/indice-de-masa-corporal/>

Finalmente, el docente los guía a responder algunas de las siguientes preguntas:

- ¿Cómo interpretas tu IMC?
- ¿Qué relación puedes establecer entre el TMB y la actividad física?
- ¿Qué factores podrían aumentar mis requerimientos de energía?

- ¿Qué tipo de actividad física, y en qué frecuencia, puede aumentar mis requerimientos de energía?
- ¿Qué compromisos reales puedo ejercer para mejorar mi estado de salud nutricional?

Integración

El docente solicita a los estudiantes a discutir y compartir la definición de “salud”, anotando las respuestas en la pizarra y elaborando una definición con el resto del curso. Luego, guíelos para comparar dicha definición con la definición de la OMS, relacionada con el bienestar físico, mental y social, y no solamente asociada a la ausencia de enfermedad.

Finalmente, guíe a los estudiantes para que respondan las siguientes preguntas:

- ¿Consideras que tu cuerpo es saludable?
- ¿Qué medidas puedo tomar para mantener mi cuerpo saludable?
- ¿Por qué es importante mantener un cuerpo saludable?

Evaluación formativa:

Para verificar aprendizajes de la práctica guiada experimental, se sugiere considerar una rúbrica con los siguientes criterios:

Criterios para evaluar	Sí	No	¿Qué puedo hacer para mejorar?
¿Leí bien y comprendí las instrucciones para realizar el experimento?			
¿Junté todos los materiales que se necesitaban?			
¿Seguí las instrucciones tal como se explicaron?			
¿Necesité hacer correcciones durante la ejecución del experimento?			
¿Recolecté los datos con prolijidad, seriedad y cuidado?			

Orientaciones al docente:

Para comprender las características de los nutrientes, junto con sus efectos para la salud humana, es necesario abordar inicialmente el estudio de los nutrientes a través de preguntas sensibilizadoras que evoquen en los estudiantes recuerdos, ideas o creencias sobre situaciones cotidianas o de la naturaleza, aproximándolos a su realidad. En este contexto, es fundamental que el docente guíe a los estudiantes en la observación y descripción de fenómenos o procesos a través de preguntas como: ¿Cuál es la importancia de los nutrientes?, ¿qué características tienen los nutrientes?, ¿qué crees que podría ocurrir si llegara a faltar uno de estos nutrientes?, ¿cuál es la función de los nutrientes en el organismo?, entre otras.

Construcción de conocimiento:

Para el análisis de las etiquetas nutricionales, se requiere que los estudiantes investiguen, ya que las etiquetas no traen toda la información que necesitan para responder las preguntas, por ejemplo, lo relacionado con el contenido vitamínico y mineral, o la comparación entre la leche en polvo y materna.

Práctica guiada:

Para la detección de las grasas, se sugiere reforzar el método del papel en la vida diaria, ya que es un indicador fácil de usar. Además, es necesario orientar a los estudiantes a un consumo saludable de aceites y grasas para el cuidado de la salud, así como la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles, como la obesidad o el cáncer.

Práctica independiente:

Considerar que para el cálculo de la tasa metabólica diaria, TMC e IMC, el factor puede variar hasta 2, según la cantidad y tipo de actividad física que realiza una persona. Sin embargo, en Chile, el porcentaje de obesidad y sobrepeso sugieren que la mayoría de los escolares tienen una actividad física ligera, característica del sedentarismo. El docente puede sugerir complementar esta investigación, indagando sobre la prevalencia de sobrepeso en la población chilena por edad y cómo esta ha ido cambiando en el tiempo.

Comúnmente se conoce la masa corporal como “el peso” de una persona. Este concepto es frecuentemente mal empleado en el lenguaje cotidiano. Si un estudiante tiene un IMC normal, se le invita a colaborar con los cálculos matemáticos de sus compañeros o compañeras, siempre y cuando acepten su ayuda.

Para determinar el peso ideal se considera un IMC entre 18,5 y 24,99.

Se recomienda respetar la privacidad de los estudiantes que presentan un IMC fuera de lo normal, ya sea enflaquecido, con sobrepeso u obesidad.

Se sugiere la utilización de la siguiente rúbrica para retroalimentar la elaboración de poster, afiches e infografías, con los siguientes criterios:

Criterios	Logrado (4)	Medianamente logrado (3)	Por lograr (2)	No logrado (1)
Introducción	<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. 	<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"> Las secciones están incompletas. Se requiere ayuda para entenderlas. El lenguaje científico utilizado es deficitario. 	<ul style="list-style-type: none"> No están las secciones. Están mal redactadas, no se comprenden. No se utiliza lenguaje científico.
Metodología	<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. 	<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 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"> 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.
Resultados	<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. 	<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"> 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"> No hay presentación de datos y evidencias relevantes. El resumen de los resultados no está o no se entiende.

Conclusiones	<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. 	<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"> 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"> No están o no están basadas en evidencias de la investigación. No se utiliza lenguaje científico.
Referencias	<ul style="list-style-type: none"> Referencias completas y correctamente presentadas. 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 incompletas en su presentación. No conducen directamente a la información utilizada en la investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> No están.

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

Recursos y sitios web:

Nutrición y Salud

- https://link.curriculumnacional.cl/https://www.gob.cl/saludablemente/?gclid=CjwKCAjw4qCKBhAVEiwAKTYsPHgAgtnhfEJ0i3o6gvkk2W03art9qGlvDJAhoEdQoqXZ99yABM5PghoCt90QAvD_BwE
- <https://link.curriculumnacional.cl/http://www.fao.org/3/am283s/am283s05.pdf>
- <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.paho.org/es/temas/nutricion>
- https://link.curriculumnacional.cl/http://www.bibliotecaminsal.cl/wp/wp-content/uploads/2018/01/BVS_POL%C3%8DTICA-DE-ALIMENTACI%C3%93N-Y-NUTRICI%C3%93N.pdf
- <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.minsal.cl/alimentos-y-nutricion/>
- <https://www.curriculumnacional.cl/portal/Educacion-General/Ciencias-naturales/Ciencias-Naturales-8-basico/21027:Unidad-1-Biologia-Nutricion-y-salud>

Actividad de desempeño 4

Propósito:

Esta actividad busca que los estudiante comprendan las diferencias entre la reproducción sexual y asexual, observando y analizando las ventajas y desventajas que tienen para las especies, enfocando el análisis en el concepto de biodiversidad, su fragilidad y las responsabilidades individuales y colectivas en cuanto a su cuidado.

Objetivos de Aprendizaje:

OA5. Analizar los resultados de una investigación científica determinando las relaciones entre las variables en estudio. (Procesar y analizar la evidencia).

Conocimiento esencial:

- Reproducción (sexual y asexual).
- Biodiversidad en Chile y su preservación.

Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas.

Desarrollo de la actividad:

Situación experiencial

Para comenzar la actividad, el docente invita a los estudiantes a reflexionar sobre la importancia vital de la reproducción, respondiendo preguntas como las siguientes:

- ¿Por qué se reproducen los organismos?
- ¿Qué sucedería si las especies perdieran su capacidad de reproducción?
- ¿Cuál es la importancia de la reproducción en los organismos?

Los estudiantes registran sus respuestas y las comparten con sus compañeros.

Construcción del conocimiento

El docente muestra a los estudiantes dos videos relacionados con la fisión binaria en bacterias y en euglenas, como mecanismo de reproducción asexual. Por ejemplo:

https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=Mc5IG2OdaXU&ab_channel=ScarmorConsulting

https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=Y_2NDmlBEwU&ab_channel=TheMicrobiology09

Luego, solicita a los estudiantes que reflexionen sobre la siguiente pregunta: *¿Por qué las bacterias, plantas y muchos otros organismos se reproducen mucho más rápido que los seres humanos?*

registran sus reflexiones y las comparten con sus compañeros.

Conexión interdisciplinar:
Lenguaje y Comunicación
OA 4 Nivel 3 EB

A continuación, los estudiantes investigan en diversas fuentes, las características, similitudes y diferencias que existen entre la reproducción sexual y asexual, para responder las siguientes preguntas:

- ¿Qué tipo de organismos se reproduce manera asexual?
- ¿Qué ventajas y desventajas puede tener una u otra forma de reproducción?
- ¿Qué tipos de reproducción asexual existen?
- ¿Qué crees que sucedería si los humanos nos reprodujésemos asexualmente?
- ¿Cómo podemos relacionar el tipo de reproducción con la biodiversidad?

Luego de su investigación, los estudiantes elaboran tablas, como las que se sugieren a continuación, para organizar la información recolectada.

Características para comparar	Tipos de Reproducción		Similitudes y/o diferencias
	Reproducción sexual	Reproducción asexual	
Descripción			
Desventajas			

Ventajas			
----------	--	--	--

Estrategias reproductivas de los organismos

Sexual	Asexual	Ambos (sexual y asexual)
Perro	Bacteria	Estrella de mar

Nombre	Tipo de reproducción (asexual o sexual)	¿Qué sucede?	Ejemplo/Dibujo
Fisión binaria			
Gemación			
Fragmentación			
Polinización y fertilización			
Regeneración celular			

Práctica guiada

El docente invita a los estudiantes a reflexionar, de manera colaborativa, sobre las siguientes preguntas:

- ¿Qué entienden por biodiversidad?
- ¿Qué creen que le sucede a los ecosistemas y su biodiversidad cuando cambian las condiciones del ambiente?
- ¿Por qué la biodiversidad es importante para el planeta?
- ¿Cómo las personas pueden afectar la biodiversidad y viceversa?

Los estudiantes registran sus respuestas y las comparten con sus compañeros.

A continuación, el docente les explica a los estudiantes que el concepto mundial de la biodiversidad se relaciona con:

- ✓ El número de diferentes tipos de especies encontradas en un área (composición).
- ✓ El recuento real de individuos de cada especie (abundancia).
- ✓ Qué tan dispersos están los individuos (distribución).
- ✓ Cuántas de estas especies se han identificado como amenazadas o en peligro (riesgo de extinción).

Luego, el docente muestra a los estudiantes algunas infografías relacionadas con el estado de la biodiversidad en Chile, como las que se sugieren a continuación:

BIODIVERSIDAD EN CHILE

CHILE CUENTA CON UNA GRAN VARIEDAD DE ESPECIES A LO LARGO DEL TERRITORIO.

CHILE POSEE CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS QUE PERMITE UN DESARROLLO DE UNA **BIOLOGÍA BASTANTE PARTICULAR, LO QUE SE TRADUCE EN UNA **GRAN VARIEDAD DE ESPECIES**.**



CÓNDOR



HUEMUL

ALBERGA ALREDEDOR DE 31.000 ESPECIES NATIVAS.

LA ZONA CENTRO Y SUR DEL PAIS FUE CATALOGADA COMO UNO DE LOS 35 PUNTOS CALIENTES O HOTSPOTS MUNDIALES DE BIODIVERSIDAD DEBIDO A LA CONCENTRACIÓN INUSUAL DE ESPECIES ENDEMICAS.

ESPECIES NATIVAS
SON AQUELLAS ORIGINARIAS DEL LUGAR EN DÓNDE HABITAN, PERO PUEDEN EXISTIR DE FORMA NATURAL EN DISTINTOS LUGARES.



FLAMENCO CHILENO



PINGÜINO DE HUMBOLDT

ESPECIES ENDÉMICAS
SON AQUELLAS QUE SOLAMENTE HABITAN EN UN DETERMINADO TERRITORIO Y ES IMPOSIBLE ENCONTRARLE DE FORMA NATURAL EN NINGUNA OTRA PARTE DEL MUNDO.



GORRIÓN



LAGARTIJA ESBELTA

ESPECIES EXÓTICAS
SON AQUELLAS ESPECIES FORÁNEAS QUE HAN SIDO INTRODUCIDAS A NUESTRO PAIS POR SERES HUMANOS INTENCIONAL O INVOLUNTARIAMENTE.



SALMÓN PLATEADO



AVISPA COMÚN

Fuente:
MMA. (2014). Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile.
MMA. (2017) Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017 - 2030.
MMA. (s.r.) Especies endémicas.




CASI EL 25% DE LAS ESPECIES NATIVAS DE CHILE SON ENDÉMICAS

ES DECIR, QUE SOLO SE ENCUENTRAN EN SU TERRITORIO Y EN NINGÚN OTRO LUGAR DEL MUNDO.



63%
DE LOS REPTILES



65%
DE LOS ANFIBIOS



50%
DE LAS PLANTAS



11%
DE LOS MAMÍFEROS



55%
PECES DE AGUAS CONTINENTALES



2%
DE LAS AVES

**¡CUIDEMOS NUESTRA BIODIVERSIDAD ENDÉMICA!
¡ES PATRIMONIO DE TODOS!**

Fuente:
MMA. (2014). Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile.
MMA. (2017) Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017 - 2030.
MMA. (s.r.) Especies endémicas.




ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

LAS CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN SE DEFINEN COMO DE ACUERDO AL REGLAMENTO PARA LA CLASIFICACIÓN DE ESPECIES SILVESTRES

EXTINTA (EX):
NO QUEDA DUDA RAZONABLE DE QUE EL ÚLTIMO INDIVIDUO DE LA ESPECIE HA MUERTO.

EX. EN ESTADO SILVESTRE (EW):
SOBREVIVE SOLO EN CAUTIVIDAD COMPLETAMENTE FUERA DE SU DISTRIBUCIÓN ORIGINAL.

EN PELIGRO CRÍTICO (CR):
RIESGO MUY ALTO DE EXTINCIÓN EN ESTADO SILVESTRE Y ALTA PROBABILIDAD DE DESAPARECER EN EL CORTO PLAZO.

EN PELIGRO (EN):
RIESGO MUY ALTO DE EXTINCIÓN EN ESTADO SILVESTRE Y ALTA PROBABILIDAD DE DESAPARECER EN EL MEDIANO PLAZO.

CASI AMENAZADA (NT):
PRÓXIMO A SATISFACER LOS CRITERIOS PARA CATEGORÍAS CR, EN Y VU EN EL FUTURO CERCAÑO.

VULNERABLE (VU):
RIESGO ALTO DE EXTINCIÓN EN ESTADO SILVESTRE.

PREOCUPACIÓN MENOR (LC):
NO CUMPLE NINGUNO DE LOS CRITERIOS QUE DEFINEN LAS CATEGORÍAS DE CR, EN, VU O NT.

DATOS INSUFICIENTES (DD):
NO HAY INFORMACIÓN ADECUADA PARA HACER UNA EVALUACIÓN DE SU RIESGO DE EXTINCIÓN.



SÁNDALO DE AJAN FERNÁNDEZ



SAPO POPEYE



TOROMIRO



RANA PECHO ESPINOSO



RHINODERMA RUFUM



LECHUZÓN DE CAMPO



ZORRO DE DARWIN



BALLENA BRYDE

EN CHILE SE HA EVALUADO EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE 1.111 ESPECIES DE ACUERDO AL REGLAMENTO PARA LA CLASIFICACIÓN DE ESPECIES SILVESTRES, ESTABLECIÉNDOSE 729 DE ELLAS COMO AMENAZADAS, A LAS CUALES SE SUMARON 30 ESPECIES POR LOS PROCEDIMIENTOS DE CLASIFICACIÓN DE LA LEY DE CAZA DANDO UN TOTAL DE 759 ESPECIES AMENAZADAS.

Fuente:
WDC.
MMA: Nomina de especies según estado de conservación.



Utilizando las infografías anteriores, el docente solicita a los estudiantes que seleccionen un ecosistema chileno, con el objeto de analizar el estado de la biodiversidad considerando los 4 ejes que conforman este concepto: composición, abundancia, distribución y riesgo de extinción.

Guíe a los estudiantes para que analicen las clasificaciones de extinción de especies en Chile, profundizando en el concepto de especie exótica invasora, detallando información acerca de su rango geográfico, hábitat, amenazas, recuentos de población y estado actual de extinción. Pídales que incluyan en su investigación, las medidas de prevención que actualmente están en vigencia para el cuidado de la biodiversidad en el lugar seleccionado, a nivel institucional (país y local comunal) y a nivel personal (individual), proponiendo medidas que promuevan el cuidado y protección de las especies de nuestro país.

Finalmente, los estudiantes elaboran un poster o afiche informativo con la información recolectada, exponiéndola a sus compañeros.

Integración:

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

- ¿Qué importancia presenta la reproducción para los organismos?
- ¿Qué ventajas presenta la reproducción sexual?
- ¿Cuáles son las desventajas de la reproducción asexual?
- ¿Qué relación puedes establecer entre reproducción y biodiversidad?

Evaluación formativa:

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

Categoría	Inicial	Intermedio	Avanzado
Concepto de reproducción.	Identifica, con errores, el concepto de reproducción.	Identifica, con algunas imprecisiones, el concepto de reproducción.	Identifica, de manera clara, el concepto de reproducción.
Importancia de la reproducción.	Describe, de manera insuficiente, la importancia de la reproducción para los organismos.	Describe, con algunas imprecisiones, la importancia de la reproducción para los organismos.	Describe, de manera clara y precisa, la importancia de la reproducción para los organismos.
Tipos de reproducción asexual.	Identifica solamente un tipo de reproducción asexual.	Identifica algunos de los tipos de reproducción asexual.	Identifica todos los tipos de reproducción asexual.
Relación de la reproducción con biodiversidad.	Relaciona, de manera insuficiente, la relación entre la reproducción y la biodiversidad del planeta.	Describe, con algunas imprecisiones, la relación entre la reproducción y la biodiversidad del planeta.	Describe, de manera clara y precisa, la relación entre la reproducción y la biodiversidad del planeta.

Orientaciones al docente:

Es importante que los estudiantes comprendan que la conservación de la biodiversidad, es responsabilidad de todos los seres humanos. Para ello, se sugiere abrir espacios de reflexión y discusión sobre acciones que permitan proteger y conversar nuestra diversidad local y global. Se recomienda además revisar los aportes de científicos y científicas al estudio y conservación de algunas especies. Por ejemplo, el trabajo de Jane Goodall para el bienestar animal y la conservación de Chimpances.

Práctica guiada

Se sugiere que los posters o afiches informativos estén también dirigidos a la comunidad escolar, por ser un tema cercano a todos. En la presentación de la información a la comunidad, sería importante que invitaran a alguien cercano que pudiese contribuir con presentar un problema de biodiversidad local.

Se sugiere la utilización de la siguiente rúbrica para retroalimentar la elaboración de poster, afiches e infografías, a partir de los siguientes criterios:

Criterios	Logrado (4)	Medianamente logrado (3)	Por lograr (2)	No logrado (1)
Introducción	<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. 	<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"> Las secciones están incompletas. Se requiere ayuda para entenderlas. El lenguaje científico utilizado es deficitario. 	<ul style="list-style-type: none"> No están las secciones. Están mal redactadas, no se comprenden. No se utiliza lenguaje científico.
Metodología	<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. 	<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 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"> 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.
Resultados	<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. 	<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"> 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"> No hay presentación de datos y evidencias relevantes. El resumen de los resultados no está o no se entiende.
Conclusiones	<ul style="list-style-type: none"> Están basadas en evidencias obtenidas en la investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> Hay apreciaciones no 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"> No están o no están basadas en evidencias de la investigación.

	<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. 	<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"> El lenguaje científico utilizado es deficitario. 	<ul style="list-style-type: none"> No se utiliza lenguaje científico.
Referencias	<ul style="list-style-type: none"> Referencias completas y correctamente presentadas. 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 incompletas en su presentación. No conducen directamente a la información utilizada en la investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> No están.

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

Recursos y sitios web

Reproducción Asexual

- <https://link.curriculumnacional.cl/https://es.khanacademy.org/science/high-school-biology/hs-reproduction-and-cell-division/hs-types-of-reproduction/a/hs-types-of-reproduction-review>
- <https://link.curriculumnacional.cl/https://es.khanacademy.org/science/high-school-biology/hs-reproduction-and-cell-division/hs-types-of-reproduction/v/asexual-and-sexual-reproduction>
- <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.ecologiaverde.com/reproduccion-asexual-que-es-tipos-y-ejemplos-2680.html>
- <https://link.curriculumnacional.cl/https://happylearning.tv/la-reproduccion-asexual-de-las-plantas/>
- https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=Mc5IG2OdaXU&ab_channel=ScarmorConsulting
- https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=Y_2NDmIBEWU&ab_channel=TheMicrobiology09

Reproducción Sexual

- <https://link.curriculumnacional.cl/https://es.khanacademy.org/science/high-school-biology/hs-reproduction-and-cell-division/hs-types-of-reproduction/v/asexual-and-sexual-reproduction>
- <https://link.curriculumnacional.cl/https://concepto.de/reproduccion-sexual/>
- https://link.curriculumnacional.cl/https://www.bbc.com/mundo/noticias/2013/10/131003_respuestas_curiosos_5oct_finde

Estrategia Nacional de Biodiversidad

- https://link.curriculumnacional.cl/https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/03/Estrategia_Nac_Biodiv_2017_30.pdf

Inventario de Especies Silvestres

- <https://link.curriculumnacional.cl/http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/Default.aspx>

Especies Endémicas

- <https://link.curriculumnacional.cl/http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/default.aspx>

Especies Bajo Amenaza

- https://link.curriculumnacional.cl/http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/WebCiudadana_busquedaGrilla.aspx?especies=amenazadas

Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres según Estado de Conservación

- <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1039460&r=2>

Biodiversidad en Chile

- <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.fudeso.cl/2018/11/18/biodiversidad-en-chile/>

DECRETO EN TRÁMITE

Módulo obligatorio 3

Visión panorámica

<p>Gran idea</p> <p>Toda la materia está formada por átomos y se puede clasificar en sustancias puras y mezclas.</p> <p>El sistema solar es una muy pequeña parte de una de millones de galaxias en el Universo.</p>
<p style="text-align: center;">Objetivos de Aprendizaje</p> <p>OA2. Formular preguntas y/o problemas que puedan ser resueltos mediante una investigación científica a partir de la observación, pensando con flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias. (Observar y plantear preguntas)</p> <p>OA3. Planificar y desarrollar investigaciones científicas experimentales, no experimentales y/o documentales de forma individual y/o colaborativa trabajando con honestidad e integrando diferentes ideas y puntos de vista para dar respuesta a una pregunta o problema, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● La variable que será manipulada en el estudio. ● La selección de instrumentos de medición y materiales a usar de acuerdo a las variables en estudio. ● La medición y el registro de evidencias usando herramientas tecnológicas y/o digitales. <p>(Planificar y conducir una investigación)</p> <p>OA5. Analizar los resultados de una investigación científica determinando las relaciones entre las variables en estudio. (Procesar y analizar la evidencia)</p>
<p style="text-align: center;">Conocimientos esenciales</p> <ul style="list-style-type: none"> ● El átomo, estructura e historia de los modelos atómicos. Sustancias puras, elementos y compuestos químicos. ● Sistema periódico de clasificación de los elementos y elementos constituyentes de la Tierra y los seres vivos (carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno). ● Circuito eléctrico, fuerzas y tipos de fuerzas, fuerza eléctrica y energía eléctrica. Medidas de seguridad y buen uso energético. ● Sistema Solar y estructuras cósmicas.
<p>Tiempo estimado</p> <p>6 semanas (24 horas)</p>

Propósito del módulo obligatorio 3

En el módulo 3 de la asignatura de ciencias naturales del Nivel 3 de Educación Básica, se espera que los estudiantes comprendan *que toda la materia está formada por átomos de más de 100 elementos distintos, con propiedades específicas y una estructura interna que consiste en un núcleo pesado hecho de protones con carga eléctrica positiva y neutrones sin carga, rodeados por electrones que son más ligeros y se mueven rápidamente en la materia, generando corrientes eléctricas y causando fuerzas magnéticas. También, aprenderán que la materia se puede clasificar en sustancias puras y mezclas; los cambios en la composición de la Tierra, de la atmósfera, y los fenómenos que ocurren en ellas, son resultado de procesos naturales, de la actividad humana y de movimientos astronómicos.* Para guiar esta comprensión, se sugiere desarrollar actividades en torno a la siguiente pregunta: *¿Cómo desarrollar investigaciones científicas que nos permitan comprender el origen, composición y organización de la materia en la Tierra y el Universo?*

Los Objetivos de Aprendizaje del módulo 3, desarrollan habilidades tales como: el desarrollo de investigaciones científicas, documentales acerca de la historia y los usos de los elementos químicos, que permitan formular preguntas científicas sobre la tabla periódica y ley periódica de los elementos. Además incluye actividades como planificar una investigación documental que les permita comprender el origen y la distribución de los elementos químicos en el universo, caracterizando las estructuras cósmicas del sistema solar. Por último, contempla analizar los resultados de investigaciones científicas sobre fenómenos naturales que tienen origen en el átomo, tales como la electricidad, para establecer relaciones entre variables eléctricas como corriente, voltaje y resistencia, pudiendo, de esta forma, proponer medidas de seguridad y buen uso eléctrico.

Los Objetivos de Aprendizaje del módulo 3 desarrollan las actitudes del siglo XXI del ámbito de las Maneras de pensar y Maneras de trabajar. En el primer ámbito, se promueve el pensamiento flexible para reelaborar las propias ideas y puntos de vista respecto de sus modelos iniciales sobre la composición de la materia. En el segundo ámbito, se promueve la investigación bibliográfica para dar respuestas a preguntas científicas, a través de la búsqueda, selección, organización y comunicación de la información disponible en diversas fuentes, discriminando entre aquellas que son confiables, o entre aquellas que pueden responder efectivamente a una pregunta de investigación científica.

Ruta de Aprendizaje del Módulo obligatorio 3:

¿Cómo desarrollar investigaciones científicas que nos permitan comprender el origen, composición y organización de la materia en la Tierra y el Universo?

Actividad de desempeño 1:

Desarrollan una investigación científica documental para comprender la composición, aplicaciones e historia de elementos químicos en materiales del entorno.

Actividad de desempeño 2:

Formulan preguntas de investigación sobre la clasificación periódica de los elementos.

Actividad de desempeño 3:

Planifican y desarrollan investigaciones documentales sobre estructuras cósmicas para comprender el origen y distribución de los elementos químicos en el universo.

Actividad de desempeño 4:

Analizan los resultados de una investigación científica para determinar relaciones entre energía eléctrica, corriente, voltaje y resistencia, con la finalidad de proponer medidas de seguridad y buen uso eléctrico.



Actividad de desempeño 1

Propósito de la actividad:

Esta actividad tiene como propósito que los estudiantes desarrollen una investigación científica documental para comprender la composición, aplicaciones e historia de elementos químicos en materiales del entorno.

Objetivos de Aprendizaje:

OA3. Planificar y desarrollar investigaciones científicas experimentales, no experimentales y/o documentales de forma individual y/o colaborativa trabajando con honestidad e integrando diferentes ideas y puntos de vista para dar respuesta a una pregunta o problema, considerando:

- La variable que será manipulada en el estudio.
- La selección de instrumentos de medición y materiales a usar de acuerdo a las variables en estudio.
- La medición y el registro de evidencias usando herramientas tecnológicas y/o digitales.

(Planificar y conducir una investigación)

Conocimiento esencial:

El átomo, estructura e historia de los modelos atómicos. Sustancias puras, elementos y compuestos químicos.

Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

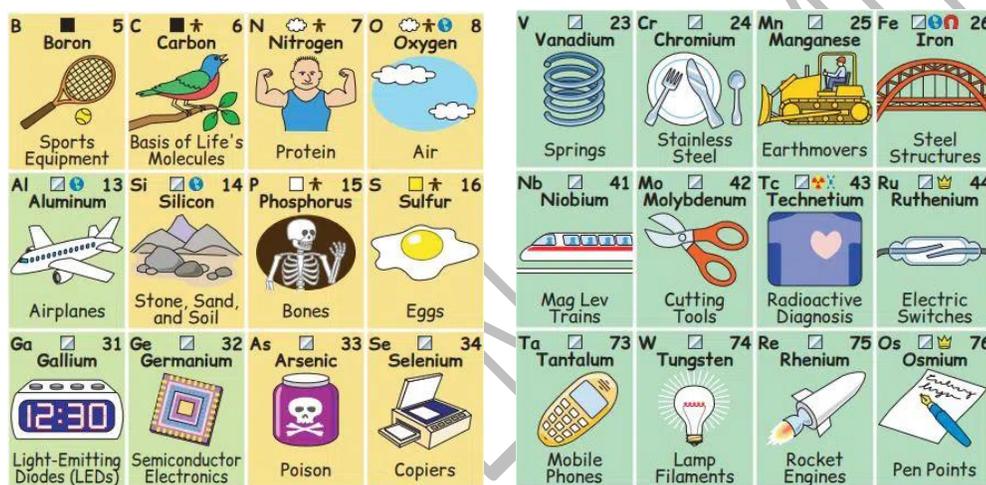
Desarrollo de la actividad:

Situación experiencial

Para iniciar la actividad, el docente propone a los estudiantes dibujar 10 materiales u objetos de uso común, indicando para cada uno de ellos, al menos 1 elemento químico que piensan forma parte de su composición. Pueden ser alimentos, vestimenta, artefactos tecnológicos, medicamentos, cosméticos, herramientas, materias primas del hogar o lugar de trabajo, etc.

Construcción del conocimiento

A continuación, el docente invita a los estudiantes a socializar sus dibujos y elementos, cotejándolos con recursos interactivos como los que se presentan a continuación:



Fuente: <https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/elementos-quimicos-objetos-cotidianos/>

Para poder interpretar la presencia de elementos químicos en los materiales y productos mencionados, el docente presenta dos definiciones sobre el concepto de elemento químico:

- **Elemento químico real**, sustancia simple con propiedades físicas y químicas específicas que la diferencian de otras, y que no puede descomponerse en otras más sencillas usando medios químicos. En este caso, el material en cuestión está efectivamente constituido por dicho elemento.
- **Elemento químico abstracto**, refiere a la denominación en la que éste carece de propiedades, y representa a los elementos cuando se presentan incorporados en sustancias compuestas (Labarca y Zambón, 2013; Scerri, 2008). Por ejemplo, si bien el agua está hecha de los elementos hidrógeno y oxígeno, estos no conservan sus propiedades (el hidrógeno es un gas inflamable, inodoro e incoloro).

Tales definiciones permiten distinguir la noción de elemento con la que se trata de describir su composición. Con base en tales orientaciones, el docente propone a los estudiantes la siguiente consigna: *Clasifica los elementos mencionados en tu dibujo anterior, según si corresponden a un elemento químico real o un elemento químico abstracto.*

Elemento químico real	Elemento químico abstracto
<p>Ejemplos:</p> <p><i>Alambres de cobre</i></p> <p><i>Aros de plata</i></p> <p><i>Discos de platino</i></p> <p><i>Globos con Helio</i></p>	<p>Ejemplos:</p> <p><i>Potasio en plátanos</i></p> <p><i>Sodio en embutidos</i></p> <p><i>Calcio en huesos</i></p> <p><i>Flúor en pasta dental</i></p>

Para mediar la comprensión del concepto de elemento químico real, el docente propone a los estudiantes ver y analizar algunos fragmentos del documental “Química, una historia volátil” (BBC,2011), disponible en los siguientes enlaces:

Conexión interdisciplinar:
Historia, Geografía y Ciencias Sociales
OA 1 Nivel 3 EB

Parte 1: <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.facebook.com/watch/?v=529468887485716>

Parte 2: <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.facebook.com/watch/?v=255055095336950>

Parte 3: <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.facebook.com/watch/?v=280163045929754>



Los estudiantes eligen uno de los elementos químicos mencionados en el documental, para responder las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las propiedades del elemento químico real analizado?
- ¿Cómo se logró identificar la existencia de dicho elemento?
- ¿Cómo describirías la personalidad de los científicos mencionados en el episodio que elegiste?
- ¿A qué se debe que apenas se mencione a 1 mujer científica (Marie Curie) en las tres partes del documental?
- ¿Cuáles de las siguientes expresiones te parecen más adecuadas para describir los avances en las investigaciones científicas sobre los elementos químicos?, ¿por qué? Justifica tu elección.
 - “Descubrieron”,
 - determinaron,
 - identificaron,
 - propusieron,
 - llegaron a,
 - sugirieron,
 - presentaron,

- permitieron conocer,
- publicaron por primera vez,
- fueron premiados por,
- plagiaron.

Práctica guiada

Para este momento, el docente propone estudiar el caso de la ley de alimentos, específicamente el sello “alto en sodio” utilizado para rotular determinados alimentos, proponiendo las siguientes preguntas:

- ¿Qué significa, desde un punto de vista químico, que un alimento rotulado contenga el sello “alto en sodio”?
- ¿Qué significa, desde un punto de vista nutricional, que un alimento rotulado contenga el sello “alto en sodio”?
- ¿Qué definición de elemento se usa en dicho sello?, ¿por qué?

La siguiente tabla puede ayudar a comparar las nociones de elemento implicadas:

Alimentos rotulados y no rotulados altos en sodio	Elemento químico abstracto	Elemento químico real
 <p>Alimentos altos en sodio</p> <p>1/2 Cubito: 1020mg de sodio</p> <p>1 onza de embutidos (granadita): 330mg de sodio</p> <p>1 cdo de salsa soja embotada: 960mg de sodio</p> <p>1 container sopa embotada: 1030mg de sodio</p> <p>1 pedazo de pizza de pepperoni: 760mg de sodio</p> <p>1/2 taza de queso requesón: 340mg de sodio</p> <p>1/2 taza de vegetales enlatados: 344mg de sodio</p> <p>1 1/4 taza de cereal: 250mg de sodio</p> <p>1 quesoburguesa: 720mg de sodio</p> <p>Sopas enlatadas: 870mg de sodio</p> <p>1 oz de queso americano: 450mg de sodio</p> <p>1 taza de caldo: 530mg de sodio</p> <p>1 bogel: 450mg de sodio</p> <p>Nachos con queso: 860mg de sodio</p> <p>https://thenutritionalbible.com/alimentos-altos-en-sodio/</p>	 <p>ALTO EN SODIO</p> <p>Ministerio de Salud</p> <p>https://www.t13.cl/noticia/nacional/no-todos-alimentos-etiquetados-como-altos-son-daninos</p>	 <p>https://www.ejemplode.com/37-fisica/4710-ejemplo_de_materiales_magneticos.html</p>

Práctica independiente

Una vez consolidada la comprensión del concepto de elemento químico, y del contexto en torno a la ley de sellos, el docente propone una breve investigación bibliográfica donde los estudiantes elijan tres elementos químicos de su preferencia para responder a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el nombre y el símbolo del elemento químico elegido?
- ¿Cuál es la etimología, es decir, el significado del nombre y el símbolo del elemento químico elegido? (ejemplo: El cobre, cuyo símbolo es Cu, hace referencia a Chipre, ya que la mayor parte del Cobre romano vino de la isla de Chipre, llamada Cyprum, lugar desde donde derivó la palabra Cuprum, dando origen a Cu como símbolo químico del Cobre.

Construcción de conocimientos:

Es pertinente poner el foco en las definiciones de elemento químico y abstracto a nivel macroscópico, es decir, a través de propiedades observables y medibles de tales materiales, los aspectos submicroscópicos son formalizados posteriormente al introducir el concepto de ley y tabla periódica.

Para orientar la selección de fragmentos del documental sobre la historia de los elementos químicos, se sugiere el siguiente guion, procurando proyectar alguno de forma no lineal, o invitando a que los estudiantes puedan ver las escenas en sus hogares, de forma previa a la clase.

CHEMISTRY: A VOLATILE HISTORY	
GUÍA DEL CAPÍTULO 1	
Minuto	Elemento químico reseñado
04:51-09:00	Mercurio
09:16-11:24	Oro en la alquimia
11:25-19:58	Fosforo, Cerillas
25:18-31:50	Henry Cavendish, Hidrógeno y agua.
32:19	Joseph Priestley, Dióxido de Carbono. Oxígeno. Reacción del Oxido de Mercurio
41:05-45:00:	Antoine Lavoisier. Experimento Estaño y modificación del experimento de Priestley con Oxido de Mercurio. Conservación de la masa.
49:37-57:00	Electricidad. Humptry Davy. Descubrimiento del Potasio.
GUÍA DEL CAPÍTULO 2	
02: 53- 09:12:	John Dalton. Helio. Argón
10:01- 10:58	Microscopio Electrónico STM. Error
11:00	Cobre
16:13	Silicio
29:37	Dimitri Mendeliev y la Ley Periódica
39:16	Desarrollo de la Espectroscopia
42:16-43:06	Galio
43:35-45:52	Helio
45:53	Gases Nobles. Argón, Xenón, Neón, Kriptón.
48:48	Modelo de Bohr. Analogía
52:25	Henry Moseley y el número atómico.
GUÍA DEL CAPÍTULO 3	
14:14- 19:24	Carbono. Composición del diamante. Reacción química del diamante.
21:44	Industria química- Bakelita, Nylon. Plomo.
36:07	Comparación del Nitrógeno y Oxígeno Líquido a la llama.

El uso de videos educativos o documentales científicos es un recurso valioso para contextualizar el estudio de la química, considerando que suelen mostrar fuentes primarias (cartas, libros originales, manuscritos, etc.), reconstruir experimentos con materiales de la época o actuales, así como recrear los acontecimientos políticos, artísticos, científicos del momento, y de la personalidad de quienes protagonizaron aportes relevantes en la disciplina.

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 hayan investigado en el área de la química, para ello, podría considerar el trabajo de Marie Curie (1867 – 1934) y el de Marie-Anne Pierrette Paulze (1758 -1836).

Práctica guiada e independiente:

En conexión con lo anterior, la investigación se sitúa en un contexto socio científico e histórico respectivamente, que, sumado a los objetivos de habilidades declarados, permite también promover una imagen del quehacer científico como una actividad humana dinámica, intersubjetiva, tentativa, vinculada con la sociedad y dependiente del momento histórico. Tales características hacen parte de la naturaleza de la ciencia y específicamente de la química, sobre el cómo se llegó a saber lo que sabemos sobre los elementos químicos, cómo se produce dichos conocimientos, cómo se relaciona con la sociedad y la cultura, qué obstáculos, controversias, rivalidades se suscitaron durante los avances de las investigaciones

Evaluación formativa:

Se sugiere considerar una escala de apreciación, que pueda ser usada con los estudiantes durante el desarrollo de la actividad, para orientar su quehacer a partir de los siguientes criterios:

Criterio	Nivel de logro
Diferencia entre un elemento químico presente en una sustancia compuesta y el elemento real.	
Distingue adecuadamente si los elementos químicos en el material se rotulan como elemento real o abstracto.	
Usa palabras adecuadas de búsqueda en internet para consultar las fuentes requeridas en la investigación.	
Evalúa la calidad de fuentes rigurosas y dudosas de información disponibles en Internet.	
Cita las fuentes empleadas a lo largo y al final del texto.	

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

Recursos y sitios web:

Situación experiencial:

Franco-Mariscal, Antonio Joaquín; Oliva-Martínez, José María. «¿Qué enseñar en secundaria sobre la tabla periódica?». *Educación química*, [en línea], 2013, p. 43-52, <https://link.curriculumnacional.cl/https://raco.cat/index.php/EduQ/article/view/274484> [Consulta: 27-09-2021].

Construcción de conocimientos:

Labarca, M.; Zambón, A. (2013) Una reconceptualización del concepto de elemento como base para una nueva representación del sistema periódico. *Educación química*, 24(1), 63-70. <https://link.curriculumnacional.cl/http://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v24n1/v24n1a11.pdf>

Scerri, E. (2008): El pasado y el futuro de la tabla periódica: Este fiel símbolo del campo de la química siempre encara el escrutinio y el debate. *Educación Química*. 19 (3). pp. 234-241. <https://link.curriculumnacional.cl/http://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v19n3/v19n3a12.pdf>

Manual Ley de etiquetado de alimentos

<https://link.curriculumnacional.cl/https://www.minsal.cl/ley-de-alimentos-manual-etiquetado-nutricional/>

Práctica guiada:

Aguilar, J. A mí me gusta la ciencia. Elementos químicos.

<https://link.curriculumnacional.cl/http://www.uv.es/~jaguilar/elementos/nombres.html>

Hernández, J. (2006): Los elementos químicos y sus nombres. Revista Pliegos de yuste, 4(1), pp 57-68. Disponible en

<https://link.curriculumnacional.cl/http://www.pliegosdeyuste.eu/n4pliegos/juanhernandez.pdf>

Martín, A. (en línea) Etimologías de los elementos químicos. Disponible en

<https://link.curriculumnacional.cl/http://quim.igi.etsii.upm.es//vidacotidiana/elementosquimicos.pdf>

DECRETO EN TRÁMITE

Actividad de desempeño 2

Propósito de la actividad:

Esta actividad tiene como propósito que los estudiantes diseñen preguntas de investigación sobre la ley y tabla periódica de los elementos químicos

Objetivos de Aprendizaje:

OA2. Formular preguntas y/o problemas que puedan ser resueltos mediante una investigación científica a partir de la observación, pensando con flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias.

(Observar y plantear preguntas)

Conocimiento esencial:

Sistema periódico de clasificación de los elementos y elementos constituyentes de la Tierra y los seres vivos (carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno).

Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

Desarrollo de la actividad:

Situación experiencial

El docente invita a sus estudiantes a reflexionar sobre la siguiente analogía: ¿En qué se parece el mes de un calendario con la tabla periódica de los elementos? A partir de esta reflexión, motiva a los estudiantes a desglosar los atributos de una y otra.

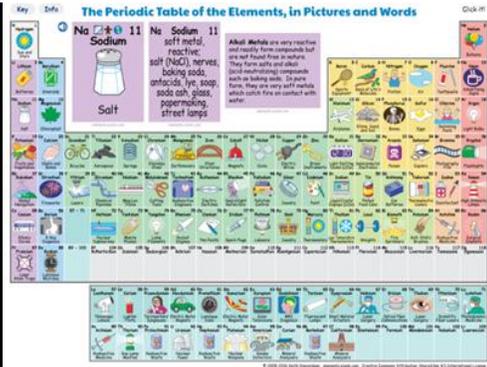
Concepto Objetivo: Tabla Periódica	Análogo: Mes de un calendario
 <p>Tabla Periódica de los Elementos</p>	 <p>Calendario de un mes</p>
<p>Elabora una lista de términos pareados indicando todas las semejanzas que encuentres en común entre la tabla periódica y un calendario, completando las dos columnas de abajo</p>	
<p>Ejemplos de respuestas <i>Tabla Periódica</i> <i>Elementos químicos</i> <i>Grupos</i> <i>Periodos</i> <i>Propiedades físicas y químicas</i> <i>Elementos en estado líquido (Bromo, Mercurio)</i> <i>Gases nobles</i></p>	<p>Ejemplos de respuestas <i>Mes de un calendario</i> <i>Fecha</i> <i>Días de la Semana (L, M, X, J, V, S, D)</i> <i>Semanas</i> <i>Rutinas, horarios, hábitos del día</i> <i>Ferados</i> <i>Domingos</i></p>
<p>Describe dos posibles limitaciones de la analogía</p>	
<p>Ejemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -El mes del calendario tiene 30 días, pero la tabla periódica tiene más de 100 elementos. -No hay correspondencia en el análogo con metales y no metales. -Nuestras rutinas, horarios o hábitos pueden cambiar en el tiempo. Por ejemplo, con el horario de cada semestre. -No permite representar la estructura atómica de los elementos químicos (protones, electrones, neutrones). 	

Construcción del conocimiento

Una vez revisada la analogía, el docente invita a los estudiantes a explorar en Internet ejemplos de tablas interactivas de los elementos químicos (abstracta o real), como las que se presentan a continuación:

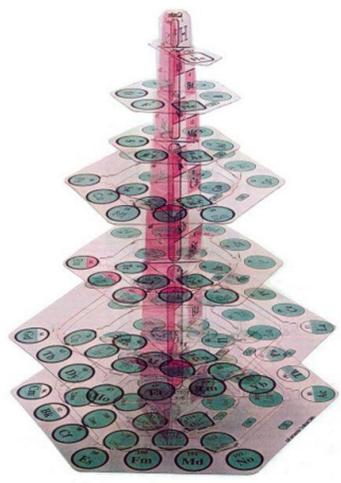
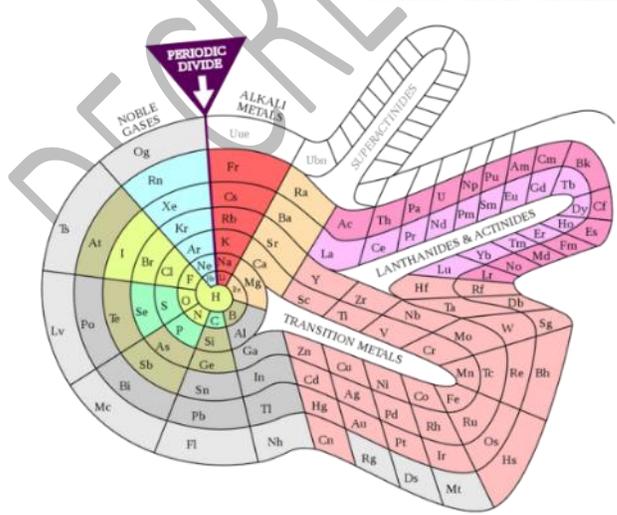
<https://link.curriculumnacional.cl/https://elements.wlonk.com/ElementsTable.htm>

<https://link.curriculumnacional.cl/https://periodictable.com/>



Periodische Gesetzmässigkeit der Elemente nach Mendeleeff

Reihen	Gruppe I R ² O	Gruppe II RO	Gruppe III R ² O ³	Gruppe IV RH ⁴ RO ²	Gruppe V RH ³ R ² O ⁵	Gruppe VI RH ² RO ³	Gruppe VII RH R ² O ⁷	Gruppe VIII RO ⁴
1	H=1							
2	Li=7	Be=9.4	B=11	C=12	N=14	O=16	F=19	
3	Na=23	Mg=24	Al=27.3	Si=28	P=31	S=32	Cl=35.5	
4	K=39	Ca=40	Sc=44	Ti=48	V=51	Cr=52	Mn=55	Fe=56, Co=59, Ni=59, Cu=63
5	(Cu=63)	Zn=65	Ga=68	--72	As=75	Se=79	Br=80	
6	Rb=85	Sr=87	Yr=88	Zr=90	Nb=94	Mo=96	--100	Ru=104, Rh=104, Pd=106, Ag=108
7	(Ag=108)	Cd=112	In=113	Sn=118	Sb=122	Te=125	J=127	
8	Cs=133	Ba=137	Ce=137	La=139		Di=145?		
9	(-)							
10	165	169	Fr=170		173	Ta=182	W=184	Pt=194, Os=195



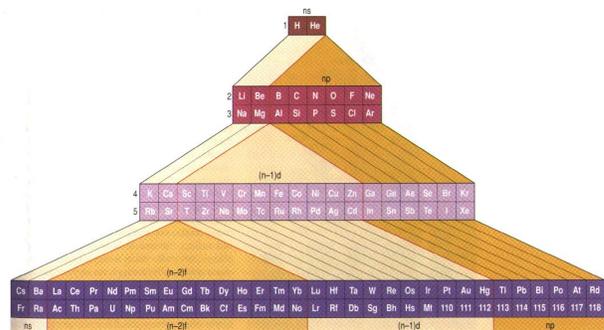
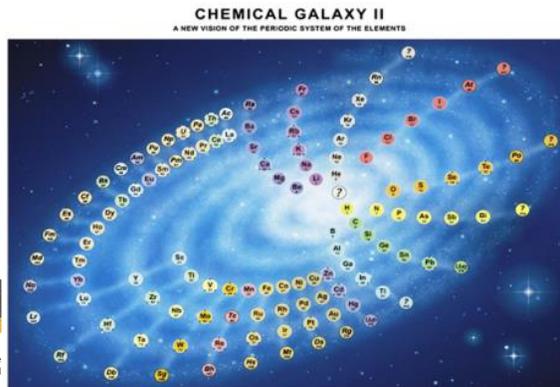


Figure 8. Alternative and updated periodic table, adapted from tables developed by Thomas Bayley, Jørgen Thomsen and Niels Bohr. These tables all depict the symmetrical nature of the periodic law regarding the increase in intervals before periodicity occurs in every other period with the exception of the first one. The lines denote chemical analogies.



Grupo I R ₂ O	Grupo II RO	Grupo III R ₂ O ₃	Grupo IV RO ₂	Grupo V R ₂ O ₅	Grupo VI RO ₃	Grupo VII R ₂ O ₇	Grupo VIII RO ₄
1 H=1							
2 Li=7	Be=9,4	B=11	C=12	N=14	O=16	F=19	
3 Na=23	Mg=24	Al=27,3	Si=28	P=31	S=32	Cl=35,5	
4 K=39	Ca=40	?=44	Ti=48	V=51	Cr=52	Mn=55	Fe=56, Co=59, Ni=59, Cu=63
5 (Cu=63)	Zn=65	?=68	?=72	As=75	Se=78	Br=80	
6 Rb=85	Sr=87	?Y=88	Zr=90	Nb=94	Mo=96	?=100	Ru=104, Rh=104 Pd=106, Ag=108
7 (Ag=108)	Cd=112	In=113	Sm=118	Sb=122	Te=125	I=127	
8 Cs=133	Ba=137	?Di=138	?Ce=140				
9 (-)							
10 -		?Er=178	?La=180	Ta=182	W=184		Os=195, Ir=197, Pt=198, Au=199
11 (Au=199)	Hg=200	Tl=204	Pb=207	Bi=208			
12 -			Th=231		U=240		

Algunos ejemplos de tablas periódicas; Primer borrador de tabla periódica de Dimitri Mendeliev; Tabla espiral de Theodor Benfey's (1964); Tabla periódica en espiral. Fuentes: <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.bbc.com/mundo/noticias-46988089>
<https://link.curriculumnacional.cl/https://www.quo.es/ciencia/a26390866/borrador-tabla-periodica-mendeleiev-150-aniversario/>
https://link.curriculumnacional.cl/https://www.abc.es/ciencia/abci-otras-extras-formas-tabla-periodica-201901090213_noticia.html
<https://link.curriculumnacional.cl/https://www.bbc.com/mundo/noticias-46922730>

El docente puede complementar las imágenes presentadas con videos educativos acerca de la historia de la tabla periódica.

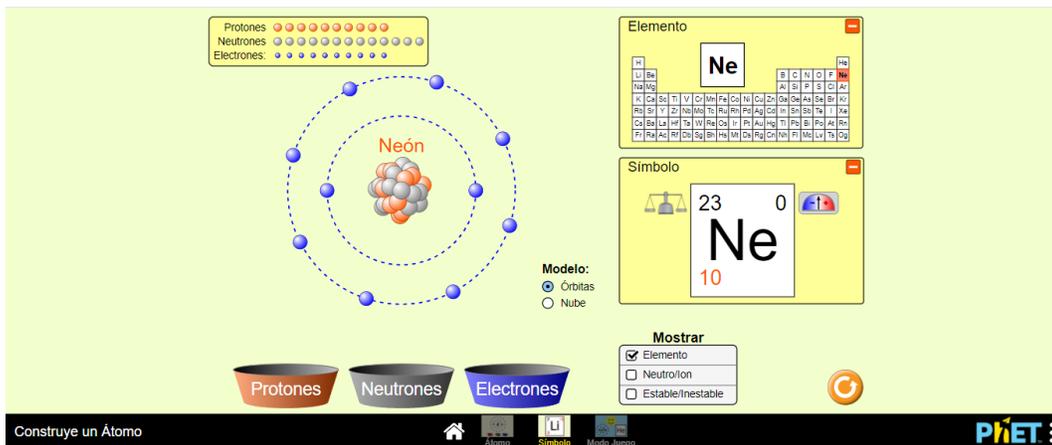
A partir de la observación de las diversas tablas periódicas, los estudiantes reflexionan en torno a preguntas como las siguientes:

- ¿Qué aspectos les llama la atención de las tablas periódicas alternativas?
- ¿Cómo explicas que haya tantas propuestas de tabla periódica?
- ¿Cómo se llegaron a desarrollar tales propuestas de tabla periódica?
- ¿Consideras que es posible que las propuestas de tablas periódicas se sigan modificando?, ¿de qué depende que pueda ocurrir?

Práctica guiada

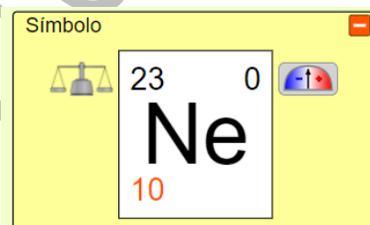
El docente plantea la siguiente gran idea acerca de la estructura atómica: *Los propios átomos cuentan con una estructura interna que consiste en un núcleo pesado, hecho de protones y neutrones, rodeados por electrones que son más ligeros. Los electrones y protones tienen carga eléctrica: a la del electrón se le llama carga negativa y a la del protón, positiva. Los átomos son neutros, ya que sus cargas se equilibran. Los electrones se mueven rápidamente en la materia, generando corrientes eléctricas y causando fuerzas magnéticas. Su efecto neto es una fuerza de atracción que mantiene juntos a átomos y moléculas en los compuestos. Cuando se retiran o agregan algunos electrones, los átomos quedan con una carga positiva o negativa y se llaman iones.*

Para mediar la comprensión de tales aspectos submicroscópicos relacionados con la estructura atómica de los elementos químicos, el docente invita a los estudiantes a utilizar una simulación interactiva como la que se presenta a continuación: “Construye un átomo” disponible en la plataforma PHET en https://link.curriculumnacional.cl/https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom_es.html, a la que puede accederse desde computadoras, teléfonos celulares o Tablet.



Los estudiantes exploran libremente el recurso interactivo e identifican en la modalidad “Símbolo” un átomo de cada uno de los siguientes elementos: Hidrógeno (H), Litio (Li), Berilio (Be), Boro (B), Carbono (C), Nitrógeno (N), Oxígeno (O), Flúor (F), Neón (Ne). A continuación, reflexionan a partir de preguntas como las siguientes:

- ¿Qué variables o propiedades puedes desplegar u ocultar?
- ¿Qué partícula es la que te permite cambiar de elemento?
- ¿Qué piensas que indican los números encima y debajo del símbolo del elemento, el ícono en colores rojo y azul con el símbolo - + y la balanza, respectivamente?



Práctica independiente

Con base en los aspectos estudiados en las actividades anteriores, el docente puede introducir algunas precisiones sobre el concepto de preguntas científicas investigables (PCI), como *aquellas que se pueden responder mediante el diseño de experimentos o revisiones documentales, la recolección y análisis de datos, cuya formulación y resolución requiere aplicar conocimientos sobre metodologías científicas, que es una variable, la distinción entre las que varían y las que se controlan en un experimento, y sobre cómo diseñar procesos para recoger datos.*

Por otra parte, una PCI requiere de los siguientes atributos:

- Conocimientos teóricos que le den sentido.
- Identificar al menos una variable.
- Distinguir entre condiciones variables y controladas en un experimento.
- Diseñar los procesos necesarios para recoger los datos deseados.
- Un tiempo prudente para ser contestada.
- Conducir a la reflexión y a la formulación de más preguntas.

Tras presentar dicha mediación, el docente propone a los estudiantes la siguiente actividad: *En grupos de tres a cuatro estudiantes, formulen por escrito al menos tres preguntas de su interés acerca de los usos o historia de los elementos químicos, la ley periódica y/o la tabla periódica, usando los siguientes criterios de clasificación.*

Conexión interdisciplinar:
Lenguaje y Comunicación
OA 3 Nivel 3 EB

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

Tipos de preguntas en ciencias (Adaptado de Roca, et al., 2013)

Integración

Para este momento de metacognición, el docente propone a los estudiantes la elaboración de un *ticket* de salida que permita sistematizar las reflexiones sobre sus aprendizajes.

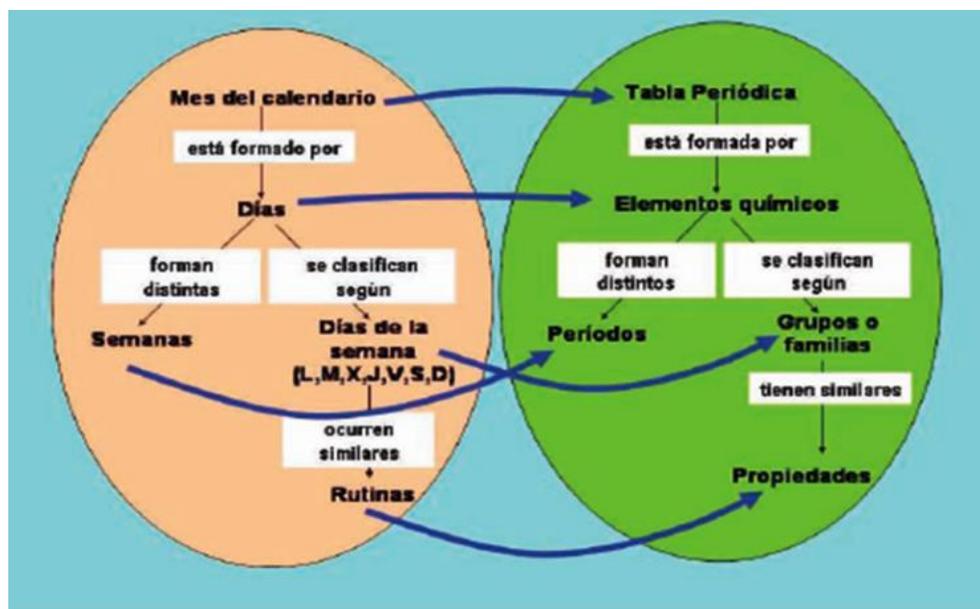
Destaca las emociones que mejor describen cómo te sentiste a lo largo de la clase, justificando brevemente tu elección en el recuadro de abajo.	<i>Diversión, tranquilidad, tensión, nerviosismo, miedo, aburrimiento, impotencia, capacidad, confianza, simpatía, satisfacción, motivación, interés, placer, entusiasmo, orgullo, frustración, odio, preocupación, felicidad, agobio, enfado, ansiedad, desesperación, tristeza, vergüenza, curiosidad, asombro.</i>
<p>Conocimientos de química: He aprendido sobre los elementos químicos, su estructura atómica y la tabla periódica que...</p> <p>Habilidades científicas: Pienso que desarrollé habilidad(es) como ...</p> <p>Lo logré a través de actividades como...</p> <p>Con respecto a los temas estudiados y actividades de la clase, me surgen preguntas como...</p>	

Orientaciones al docente:

Situación experiencial:

El uso de analogías es un recurso potente para la enseñanza de las ciencias, al comparar nociones científicas abstractas con otras más cercanas a los estudiantes. Esto permite favorecer el aprendizaje, siempre y cuando sea debidamente secuenciado y le brinde un rol protagónico al estudiantado, para no reducirlo a un mero ejemplo desarrollado por el docente. Una propuesta para usar la analogía propuesta en este momento implica la siguiente secuencia (Glyn, 1991 citado en Oliva, 2011).

1. Se introduce el concepto a enseñar, es decir, el fenómeno o situación que se quiere ilustrar mediante la analogía, desglosando sus componentes.
2. Se propone el análogo de la anterior.
4. Se identifica, junto con los estudiantes, qué tienen en común ambos conceptos.
5. Se proyectan, junto con los estudiantes, las correspondencias entre los elementos del concepto objetivo y el análogo: ¿A qué equivale?
6. Se invita al estudiantado a identificar las limitaciones o fallas de la analogía, a través del diálogo y de preguntas como: ¿A qué se puede parecer?, ¿a qué corresponde?



Construcción de conocimientos:

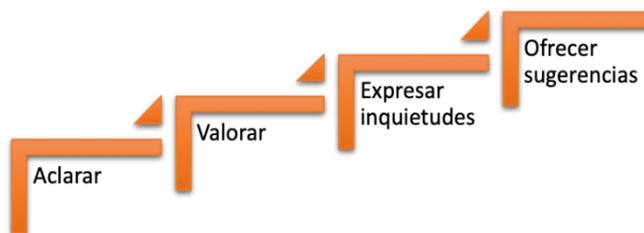
La distinción entre ley y tabla periódica es una precisión aportada desde la investigación en didáctica de la química. Permite facilitar la comprensión de estos conceptos, además de constituir una oportunidad para discutir acerca de la naturaleza de la ciencia: cómo se genera el conocimiento y cómo cambia a lo largo del tiempo. De esta manera, el foco de las actividades propuestas está en sensibilizar a los estudiantes sobre la existencia de diferentes tablas periódicas, como una forma de ilustrar la naturaleza dinámica de la ciencia, sin que sea necesario profundizar en la comprensión de los criterios que están a la base de las tablas periódicas alternativas.

Práctica guiada:

El uso de simulaciones interactivas es un recurso muy pertinente y útil para facilitar la visualización y comprensión de ideas científicas abstractas, como la estructura atómica en este caso, siempre y cuando sus componentes, representaciones y resultados tras su uso sean dialogados con los estudiantes. En el marco de las habilidades del siglo XXI, promueve la **alfabetización digital** de los estudiantes en el ámbito de las herramientas para trabajar, al presentarte la simulación interactiva como una posibilidad que ofrece la tecnología para el desarrollo intelectual del individuo.

Práctica independiente:

Para desarrollar la formulación de preguntas científicas, se sugiere emplear la escalera de retroalimentación propuesta por Daniel Wilson del proyecto Zero, como una herramienta que ayuda a cultivar una cultura de la valoración para la comprensión. Para esto, se considera la siguiente secuencia:



Aclarar: Es esencial hacer preguntas acerca de los aspectos que son poco claros o ideas que no están presentes, antes de dar la retroalimentación. Este paso nos puede ayudar a recoger información relevante y ofrecer una retroalimentación más informada.

Valorar: Tras recoger la información adecuada, expresar su aprecio por los estudiantes y sus ideas es fundamental en el proceso de ofrecer retroalimentación constructiva. Enfatizar los puntos positivos del trabajo, destacar las fortalezas y ofrecer cumplidos honestos, genera un tono de apoyo durante una sesión de retroalimentación.

Expresar inquietudes: Con frecuencia hay inquietudes legítimas acerca del trabajo que se está valorando. Quizás usted encuentra problemas o no está de acuerdo con las ideas o acciones en cuestión. Entonces es momento de expresar dichas inquietudes, no como acusaciones o críticas negativas, sino como pensamientos e inquietudes honestos. “Ha considerado...”, “Lo que me pregunto acerca de esto es...”, “Quizás usted ha pensado acerca de esto, pero ...”, todas estas son maneras de enmarcar las inquietudes en formas nos amenazantes.

Ofrecer sugerencias: Es el último paso, es vital para apoyar a los estudiantes en el desarrollo de su comprensión. Entregar sugerencias que orienten a los estudiantes en el proceso de resolver problemas y desafíos.

Evaluación formativa:

Se sugiere la siguiente pauta para el proceso de confección de preguntas investigables

Aspecto	Criterios de evaluación			
Tipo de pregunta	La pregunta corresponde efectivamente a la categoría utilizada. (descripción, generalización, explicación, predicción, comprobación, gestión, evaluación).			
Uso de conceptos científicos	Menciona explícitamente conceptos, ideas, teorías, leyes o modelos científicos de forma coherente, sin imprecisiones conceptuales o ambigüedades.			
Estructura y claridad	Su redacción es clara. Está libre de errores de ortografía literal, acentual o puntual. No contiene más de una pregunta.			
Apertura	Evita ser de respuesta dicotómica (SÍ/NO). Tiene varias posibles respuestas, no necesariamente disponibles de forma literal en textos de ciencias u otras fuentes.			
Descriptorios Nivel de logro				
Logrado (L)	Medianamente Logrado (ML)	Por lograr (PL)	No logrado (NL)	

Recursos y sitios web:

Oliva, J. (2011): Cómo usar analogías en la enseñanza de los modelos y de los procesos de modelización en ciencias. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*. 69: 81-91 Recuperado en <https://link.curriculumnacional.cl/http://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v20n1/v20n1a4.pdf>

Oliva, José María, & Aragón, María del Mar. (2009). Aportaciones de las analogías al desarrollo de pensamiento modelizador de los alumnos en química. *Educación química*, 20(1), 41-54. Recuperado en 04 de octubre de 2021, de https://link.curriculumnacional.cl/http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2009000100004&lng=es&tlng=es.

Raviolo, A. (2009): Modelos, analogías y metáforas en la enseñanza de la química. *Educación química*, Volumen: XX, Número: 1, Año: 2009: 55-60. Recuperado en <https://link.curriculumnacional.cl/http://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v20n1/v20n1a5.pdf>

Ferres-Gurt, C. (2017). El reto de plantear preguntas científicas investigables *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14 (2), 410–426.

Roca, M.; Márquez, C.; Sanmartí, N. (2013). Las preguntas de los alumnos: Una propuesta de análisis. *Enseñanza de las Ciencias*. 31(1), 95-114. Recuperado en <https://link.curriculumnacional.cl/https://core.ac.uk/download/pdf/13327035.pdf>

Sanmartí, N. (2012) Enseñar a plantear preguntas investigables. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales* núm. 70 pp. 27-36.

Actividad de desempeño 3

Propósito de la actividad:

Esta actividad tiene como propósito que los estudiantes planifiquen y desarrollen investigaciones documentales sobre estructuras cósmicas, que les permitan comprender el origen y distribución de los elementos químicos en el universo, así como la disposición del sistema solar.

Objetivos de Aprendizaje:

OA3. Planificar y desarrollar investigaciones científicas experimentales, no experimentales y/o documentales de forma individual y/o colaborativa trabajando con honestidad e integrando diferentes ideas y puntos de vista para dar respuesta a una pregunta o problema, considerando:

- La variable que será manipulada en el estudio.
- La selección de instrumentos de medición y materiales a usar de acuerdo a las variables en estudio.
- La medición y el registro de evidencias usando herramientas tecnológicas y/o digitales.

(Planificar y conducir una investigación)

Conocimiento esencial:

Sistema Solar y estructuras cósmicas.

Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

Desarrollo de la actividad:

Situación experiencial

Los estudiantes observan fotografías del cielo nocturno en el Norte de Chile, disponibles en la página de ESO (Observatorio Europeo Austral), como la sugerida a continuación:



Fuente: Fotografía capturada desde el Observatorio Paranal ubicado en el Desierto de Atacama, extraído de <https://link.curriculmnacional.cl/https://www.eso.org/public/images/potw2128a/>

A partir de estas fotografías, los estudiantes reflexionan en base a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué emociones te producen estas imágenes?
2. ¿Qué observas en el cielo nocturno de estas imágenes?
3. ¿Qué estructuras cósmicas existen en el espacio exterior?
4. ¿De qué están compuestas estas estructuras cósmicas?
5. ¿En qué se parece o diferencia la composición de estas estructuras a la del planeta Tierra?
6. ¿Cuál es el origen de los elementos químicos que componen la Tierra y el universo?

El docente indaga en las ideas previas de los estudiantes, y motiva el estudio de las estructuras cósmicas que existen en el universo, para comprender el origen y diversidad de elementos químicos que existen en la Tierra y universo.

Construcción del conocimiento

A partir de las respuestas de los estudiantes a la situación experiencial, el docente solicita que dibujen el sistema Solar, incluyendo todos los objetos que lo componen.

Una vez finalizado estos dibujos, los estudiantes comparten sus representaciones. En seguida, el docente presenta recursos que modelan los objetos y su disposición en el sistema solar, como imágenes, videos y simuladores (consultar sección de Recursos y sitios web).



Fuente: Captura del recurso interactivo "Solar system scope", disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.solarsystemscope.com/>

Con ello, solicita a sus estudiantes que comparen sus representaciones con dichos modelos, a través de preguntas como:

1. ¿Qué objetos astronómicos incluíste correctamente en tu dibujo del sistema solar?
2. ¿Qué objetos astronómicos incluíste incorrectamente en tu dibujo del sistema solar?
3. ¿Qué objetos astronómicos no incluíste en tu dibujo del sistema solar?

A partir de las respuestas de los estudiantes, el docente complementa y caracteriza el sistema solar de forma colaborativa junto con los estudiantes.

Práctica guiada

El docente orienta a los estudiantes en la planificación y desarrollo de una investigación documental sobre las estructuras cósmicas que conforman el sistema solar y el universo. Para ello, formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son las características de las estructuras cósmicas que conforman el sistema solar y el universo?

Los estudiantes responden a esta pregunta, y el docente, construye una lista de estructuras cósmicas a partir de dichas respuestas. De esta forma, el docente invita a los estudiantes a investigar sobre cada una de estas estructuras cósmicas.

Conexión interdisciplinar:
Lenguaje y Comunicación
OA 5 Nivel 3 EB

Los estudiantes forman equipos de trabajo y seleccionan alguna de las siguientes estructuras cósmicas:

- Planetas rocosos (Mercurio, Venus, Tierra y Marte).
- Planetas gaseosos (Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno).
- Planetas enanos (Ceres, Plutón, Eris, Makemake y Haumea).
- Satélites naturales del sistema solar (Luna, Fobos, Deimos, Ío, Europa, entre otros).
- Asteroides y cometas.
- Meteoros y meteoritos.
- Exoplanetas.
- Estrellas.
- Galaxias.
- Nebulosas.

A continuación, el docente presenta una actividad para guiar la planificación y desarrollo de una investigación documental. Para apoyar este proceso, se sugiere una secuencia similar a la que se presenta a continuación:

Planificar y desarrollar una investigación sobre las características de las estructuras cósmicas que conforman el sistema solar y el universo

Planificar una investigación

Paso 1. ¿Qué deseamos investigar sobre la estructura cósmica escogida? Discutan en equipo la información y conocimientos que necesitan investigar para intentar responder a la pregunta de investigación.

Paso 2. ¿Qué características investigaremos sobre la estructura cósmica escogida? Construyan una lista de características que investigarán sobre la estructura cósmica, como la sugerida a continuación:

- Masa
- Tamaño
- Densidad
- Temperatura media
- Composición Química
- Órbita
- Periodo de rotación y traslación

Paso 3. ¿Cómo llevarán a cabo la investigación? Discutan sobre las acciones que van a realizar para llevar a cabo la investigación y el orden que ellas requieren.

Seleccionar fuentes

Paso 4. ¿Cuáles fuentes de información (sitios web, textos de estudio, artículos, revistas, etc.) utilizaremos para responder a la pregunta de investigación? Seleccionan 5 fuentes que revisarán para recolectar la información.

Fuente 1	
Fuente 2	
Fuente 3	

Fuente 4	
Fuente 5	

Paso 5. ¿Cómo organizarán y resumirán la información que recolecten? Decidan qué formatos utilizarán para organizar y resumir la información. Además, definan qué materiales y/o recursos necesitarán para ello. Consideren formatos como: presentación de *power point*, infografías, ilustraciones, diagramas, esquemas, gráficos y/o tablas.

Registrar información

Paso 6. Busquen información en las fuentes seleccionadas y resúmanla.

Paso 7. Construyan un recurso donde presenten la información recolectada.

El docente acompaña a los estudiantes en cada paso de la planificación y desarrollo de la investigación, retroalimentando formativamente para lograr una adecuada recolección y síntesis de información sobre estructuras cósmicas.

Finalmente, cada equipo de trabajo presenta la información recolectada. Con ello, el docente invita a los estudiantes a imaginar qué tan grande es el sistema solar y cómo está organizado. A continuación, visualizan un video que les permita conocer la disposición de algunas de las estructuras cósmicas estudiadas en el universo:



Fuente: ¿Dónde está la Tierra en el universo?, disponible en <https://link.curriculmnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=CKJtIGRWmlc>

Práctica independiente

El docente motiva la práctica independiente, a través de la lectura de un texto sobre el origen de los elementos químicos, como el siguiente:

“Nuestro sistema solar tuvo origen en una nube de gases y polvo hace unos 5000 millones de años, todos los núcleos de los átomos de la Tierra debían estar ya formados en aquella época, estar presentes en aquella nube. Habría allí, junto a átomos de hidrógeno, helio y litio con núcleos formados en el universo primitivo, átomos con núcleos formados en estrellas antiguas (oxígeno, carbono, nitrógeno, calcio, fósforo, cloro, potasio, azufre, sodio, magnesio, hierro, entre otros) y átomos más pesados con núcleos formados en alguna explosión supernova previa a la formación de dicha nube. Así pues, los átomos de nuestro cuerpo y nuestro entorno debieron estar en la nube de gas y polvo de la que se formó el Sistema solar hace 5000 millones de años. Tienen, como mínimo, esa edad.

Nuestros átomos, y los de los materiales que nos rodean, no son átomos formados aquí. No son locales, son universales.”

Fuente: Cosmología para secundaria, Juan Tomé Escribano. Disponible en <https://link.curriculmnacional.cl/https://www.apea.es/wp-content/uploads/23-Cosmologia-para-Secundaria.pdf>

A continuación, el docente guía a los estudiantes a que respondan la siguiente pregunta de investigación:

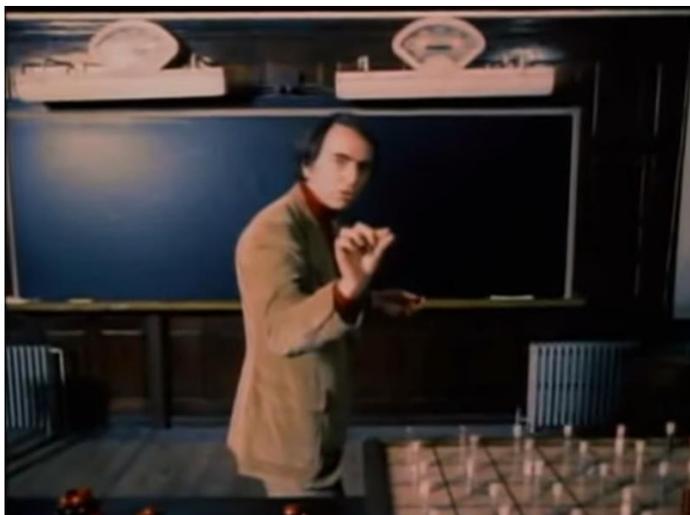
¿Cómo se forman los elementos químicos en el interior de las estrellas?

Los estudiantes planifican y desarrollan una investigación documental sobre la síntesis de elementos químicos en las estrellas, siguiendo los pasos sugeridos en la actividad guiada. De esta forma, los estudiantes investigan en torno a preguntas como:

- ¿Qué es una estrella?
- ¿Cuál es la estructura interna de una estrella?
- ¿Cuál es la composición química de una estrella?
- ¿Cuáles son las estrellas más cercanas a la Tierra?, ¿a qué distancia se encuentran?
- ¿Cuál es la masa y el diámetro de dichas estrellas?
- ¿Qué es la fusión nuclear?
- ¿Qué es la nucleosíntesis estelar?
- ¿Qué es una supernova?

Una vez que hayan finalizado la planificación y desarrollo de la investigación, el docente solicita a los estudiantes que construyan una infografía que resuma la información recolectada, y que responda a la pregunta de investigación.

Finalmente, los estudiantes presentan sus infografías y el docente retoma la pregunta de investigación para consultar a los estudiantes: ¿En qué medida hemos respondido a la pregunta de investigación? Con ello, los estudiantes consolidan sus aprendizajes e investigaciones, a través de la observación de un capítulo de la serie Cosmos de Carl Sagan, sobre el origen de los elementos químicos. A continuación, se presenta un extracto:



Fuente: Origen de los elementos químicos, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=gArO9kND3ik>

Integración

A modo de *ticket* de salida, los estudiantes responden un recurso como el siguiente:

Ticket de Salida

José Maza es un astrónomo chileno nacido en 1948. Sus investigaciones sobre supernovas, energía oscura y cuásares lo llevaron a ser galardonado con el Premio Nacional de Ciencias Exactas en 1999. Desde hace muchos años ha dictado una charla llamada “Somos polvo de estrellas”, y, de hecho, en 2017 publicó un libro con el mismo nombre.

¿A qué se refiere José Maza cuando dice que “somos polvo de estrellas”? Reflexiona sobre esta frase y explica con tus propias palabras su significado. Para ello, considera tus aprendizajes sobre estrellas y estructuras cósmicas.

Orientaciones al docente:

Situación experiencial:

El docente puede aprovechar las imágenes visualizadas en esta sección para comentar las características favorables que tiene el Desierto de Atacama, y otras zonas del norte de Chile, para la observación astronómica. Así como la gran cantidad de observatorios que se encuentran en dichas zonas. Si es pertinente, el docente podría consultar entre sus estudiantes si conocen estos observatorios, y si alguien vive cerca de ellos.

Práctica guiada:

Durante la investigación de planetas enanos, es posible que varios estudiantes consulten sobre la reclasificación de Plutón. Al respecto, el docente puede profundizar mencionando que en 2006 se redefinió el concepto de planeta, con la finalidad de aclarar el estatus planetario de Plutón. Esta nueva definición contempla que un planeta corresponde a un cuerpo celeste con forma aproximadamente

esférica que orbita una estrella, teniendo una órbita despejada. En el caso de Plutón, éste no cumple el segundo criterio (tener una órbita despejada), siendo ésta la razón por la que salió de la clasificación de planeta y pasó a ser un planeta enano.

Los satélites naturales del sistema solar son numerosos: Luna, Fobos, Deimos, Ío, Europa, Ganímedes, Calisto, Mimas, Encélado, Tetis, Dione, Rea, Titán, Hiperión, Jápeto, Febe, Miranda, Ariel, Umbriel, Titania, Oberón, Proteo, Tritón y Nereida. Durante la investigación documental, se sugiere que se escojan solo algunos de estos satélites para investigar, o que se formen dos grupos de trabajo para caracterizar todos ellos.

Práctica independiente:

Durante la planificación y desarrollo de la investigación documental, es probable que los estudiantes se encuentren con fuentes con información especializada. Se sugiere que el docente seleccione previamente algunas fuentes de información adecuadas para el nivel de los estudiantes, y que les permitan comprender esencialmente los fenómenos de fusión nuclear y nucleosíntesis estelar. Consulte las fuentes sugeridas en la sección de Recursos y sitios web.

Integración:

El docente puede profundizar sobre la idea “Somos polvo de estrellas”, haciendo referencia al trabajo de divulgación que hizo Carl Sagan el siglo pasado, así como también mencionando el contenido de los textos de divulgación “Somos hijos de las estrellas” de la astrónoma chilena María Teresa Ruiz, y “Somos polvo de estrellas” del astrónomo chileno José Maza. Si es posible, el docente podría seleccionar extractos de dichas lecturas para complementar el cierre de esta secuencia de actividades.

Evaluación formativa:

Para evaluar formativamente del proceso de planificar y desarrollar una investigación, se sugiere considerar una rúbrica con los siguientes criterios:

Criterio	Nivel de Logro
Identifican los conocimientos necesarios a investigar para responder a la pregunta de investigación.	
Definen las acciones que llevarán a cabo para ejecutar la investigación documental.	
Seleccionan fuentes de información pertinentes para responder a la pregunta de investigación (como sitios web, textos de estudio, artículos, revistas, etc.).	
Definen cómo organizar y representar la información recolectada en formatos adecuados (ilustraciones, diagramas, esquemas, gráficos y/o tablas).	
Elaboran ilustraciones, diagramas, esquemas gráficos y/o tablas con la información que responda a la pregunta de investigación.	
Desarrollan de manera colaborativa las distintas fases de la investigación bibliográfica.	

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

Recursos y sitios web:

Sistema solar:

Simulador “Solar system. Free online model of solar system and night sky”, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.solarsystemscoope.com/>

Simulador “Mi Sistema solar” de Phet, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://phet.colorado.edu/es/simulations/my-solar-system>

Estrellas:

Video “Nucleosíntesis estelar” del canal “Vic Science”, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=reBaDLp8rio>

Página web “El origen de los primeros elementos químicos”, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.ipna.csic.es/blog/el-origen-de-los-primeros-elementos-quimicos>

Libro “Astronomía ilustrada” de Juan Carlos Beamin, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://repositorio.uautonoma.cl/handle/20.500.12728/3225>

Video “Fusión nuclear en la naturaleza: El Sol reactor nuclear” del canal de youtube ABC del Inconmesurable Cosmos, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=euTy6WgkO8E>

Video “¿Cómo se formaron los elementos químicos en el universo? | ¿Cuál es su origen?” del canal Elín G. Niero, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=PzIQBN01UCU>

Video “Somos polvo de estrellas | Ciencias de la Ciencia” del canal “Ciencia de la ciencia”, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=e4wdumgeOwc>

Charla “Somos polvo de estrellas” de José Maza, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=HXjylr9QkFo>

Video “Cosmos 09 – La vida en las estrellas” disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=IWSW6poRLrk>

Integración:

Artículo “¿Cuál es el origen de la frase ‘somos polvo de estrellas’?” disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.muyminteresante.es/ciencia/video/cual-es-el-origen-de-la-frase-somos-polvo-de-estrellas-351574432609>

Actividad de desempeño 4

Propósito de la actividad:

Esta actividad tiene como propósito que los estudiantes analicen tablas de datos en el contexto de la electricidad para determinar la relación entre distintas cantidades, tales como; energía eléctrica, intensidad de corriente, voltaje y resistencia. Con la finalidad de que los estudiantes comprendan el origen atómico de los fenómenos eléctricos, y también, propongan medidas de seguridad y buen uso energético.

Objetivos de Aprendizaje:

OA5. Analizar los resultados de una investigación científica determinando las relaciones entre las variables en estudio.

(Procesar y analizar la evidencia)

Conocimiento esencial:

Circuito eléctrico, fuerzas y tipos de fuerzas, fuerza eléctrica y energía eléctrica. Medidas de seguridad y buen uso energético.

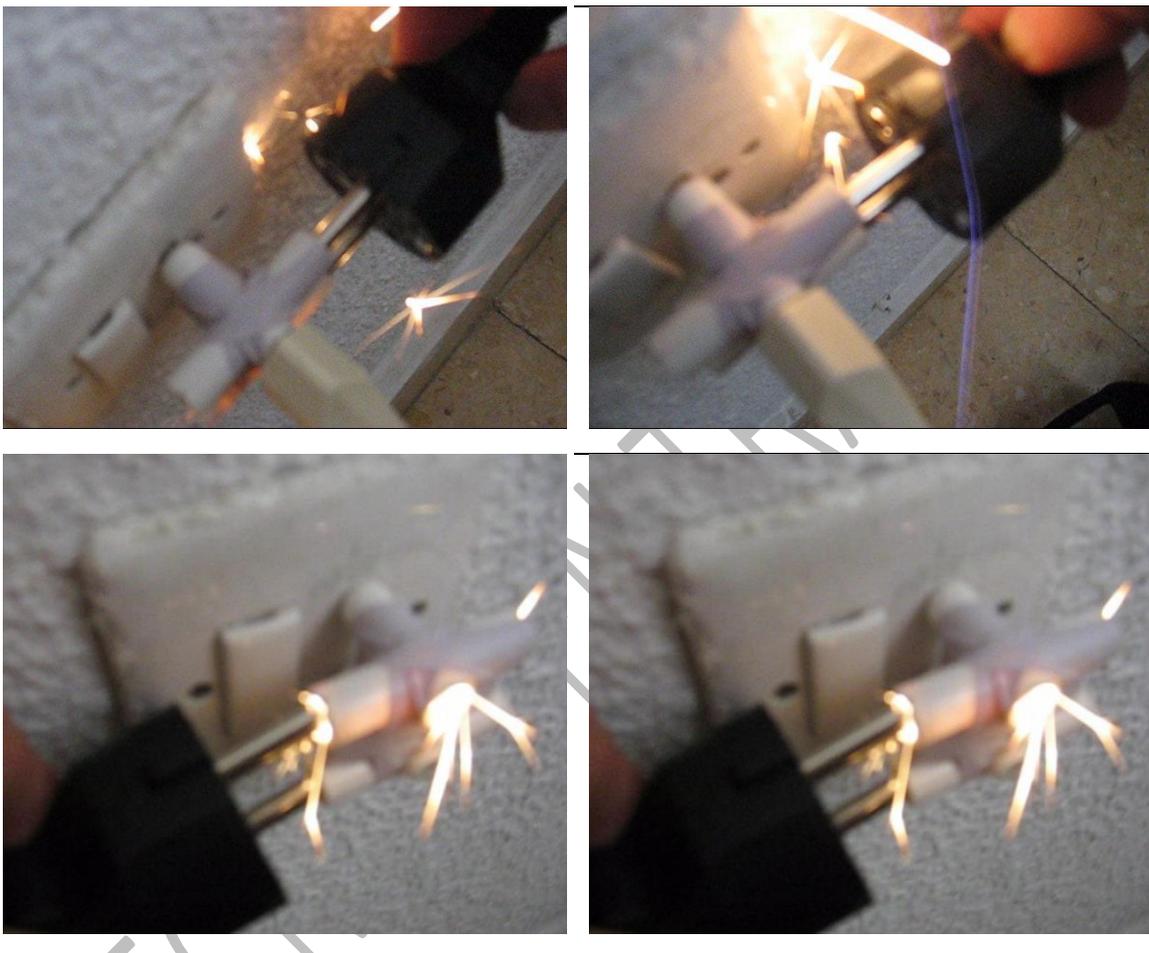
Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

Desarrollo de la actividad:

Situación experiencial

Los estudiantes observan fotografías que permitan visualizar la emisión de chispas eléctricas en contextos cotidianos, como las sugeridas a continuación:



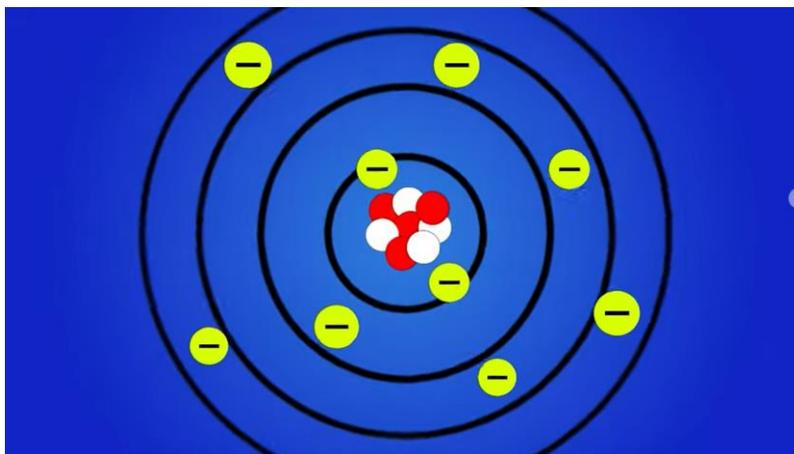
Fuente: <https://webs.ucm.es/info/gjoq/fenopt/imagenes/chispas/index.htm>

A partir de estas fotografías y con la finalidad de vincular los fenómenos eléctricos con los modelos atómicos, los estudiantes discuten en torno a las siguientes preguntas:

- ¿Qué es lo que observas en las fotografías?
- ¿Has visto este fenómeno al conectar un aparato eléctrico?
- ¿Qué es la electricidad?
- ¿Cuál es el origen de la electricidad?, ¿de dónde proviene?
- ¿Cuál es la relación entre la electricidad y el átomo?
- ¿Cuáles son los beneficios de la electricidad?
- ¿Cuáles son los peligros de la electricidad?

Construcción del conocimiento

Los estudiantes observan un video que les permita reconocer que los fenómenos eléctricos tienen origen en el átomo. Para ello, el docente considera un video como el sugerido a continuación:

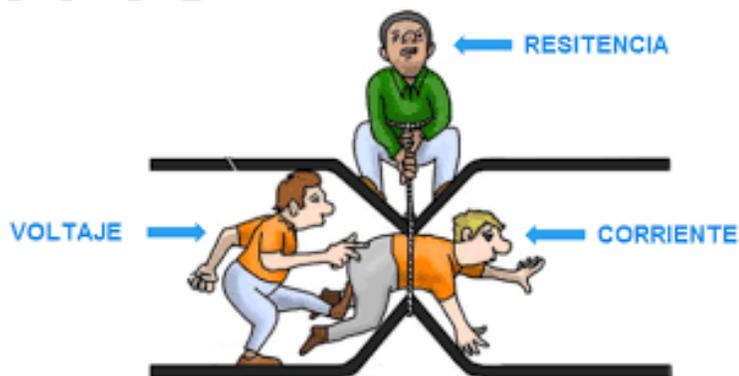


Fuente: Video "Qué es la electricidad y cómo funciona", extraído de <https://link.curriculmnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=YPIFm0msuk4>

A partir del recurso, los estudiantes responden en grupos las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son las cargas eléctricas?
2. ¿Cuál es la carga eléctrica que posee cada partícula subatómica (protón, neutrón y electrón)?
3. ¿Cómo se comporta la fuerza eléctrica entre partículas de la misma carga?
4. ¿Cómo se comporta la fuerza eléctrica entre partículas de cargas opuestas?
5. ¿En qué consiste el voltaje?
6. ¿En qué consiste la corriente eléctrica?
7. ¿En qué consiste la resistencia eléctrica?

A continuación, los estudiantes visualizan una ilustración de una tubería, donde se muestre la relación entre voltaje, resistencia y corriente eléctrica, como el sugerido a continuación:



A partir de esto, los estudiantes construyen, con la guía del docente, una analogía entre la corriente eléctrica que pasa por un conductor y el flujo de agua que transita por una manguera. De esta forma, los estudiantes asocian la resistencia eléctrica con las dimensiones de la manguera, y, el voltaje con la

presión sobre el agua. Para ello, los estudiantes asocian conceptos de un circuito de agua, con un circuito eléctrico, como los incluidos en la siguiente tabla:

Circuito de agua	Circuito eléctrico
Agua	Electricidad
Corriente de agua	Corriente eléctrica
Manguera	Cable
Bomba	Batería
Presión	Voltaje
Ancho y largo de la manguera	Resistencia

Práctica guiada

Los estudiantes observan fotografías que ilustren el uso de electrodomésticos, como se ejemplifica a continuación:

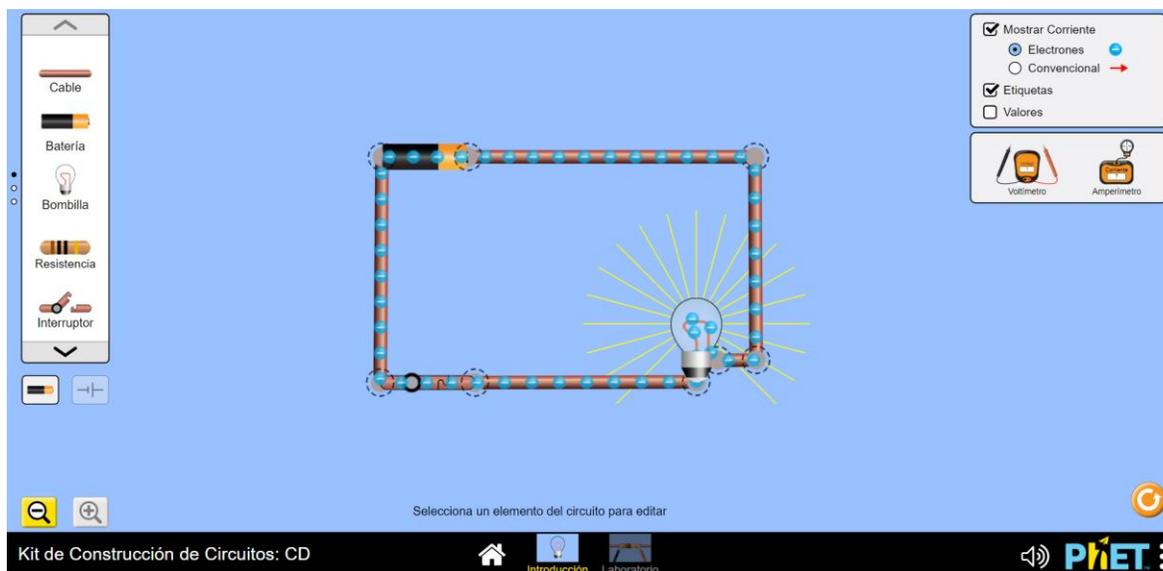


Fuente: Elaboración propia, fotografías extraídas de <https://www.lavanguardia.com/television/20161014/41998183350/ver-futbol-television-pagar-espana.html>
<https://www.mr-maid.com/blog/wash-washing-machine-4-easy-steps/> <https://stem.guide/topic/encender-las-luces-conversiones-y-eficiencias/?lang=es> <https://www.diariamenteali.com/articulo/trucos-para-planchar-la-ropa>

En seguida, el docente formula las siguientes preguntas:

- ¿Qué observas en cada fotografía?
- ¿Qué tienen en común las fotografías?
- ¿Qué tan presentes están en tu vida estos artefactos?
- ¿Qué tipo de energía utilizan estos artefactos para funcionar?
- ¿Cómo la energía eléctrica permite que artefactos puedan funcionar?
- ¿Qué es un circuito eléctrico? ¿Cómo funcionan?

El docente realiza una demostración sobre la circulación de cargas eléctricas, en un circuito eléctrico simple a través del uso del simulador “Kit de Construcción de Circuitos: DC”, de la plataforma *Phet* (consulte Recursos y sitios web). Por ejemplo:



Fuente: Captura del simulador “Kit de Construcción de Circuitos: DC” de la plataforma Phet.

A través de la visualización de esta experiencia, el docente invita a sus estudiantes a responder colaborativamente preguntas como las siguientes:

1. ¿Cuáles son los componentes del circuito eléctrico observado?
2. ¿Qué ocurrirá al poner en marcha el circuito?
3. ¿Qué podría ocurrir si el voltaje que proporciona la fuente de energía es menor que la requerida por la ampolleta?, ¿y si es mayor?
4. ¿Es indispensable el interruptor para el funcionamiento del circuito eléctrico?, ¿por qué?
5. ¿Cómo se relaciona la intensidad de corriente, el voltaje y la resistencia?

En seguida, los estudiantes leen un texto que sitúe históricamente las preguntas anteriores, con la finalidad de contextualizar la actividad guiada:

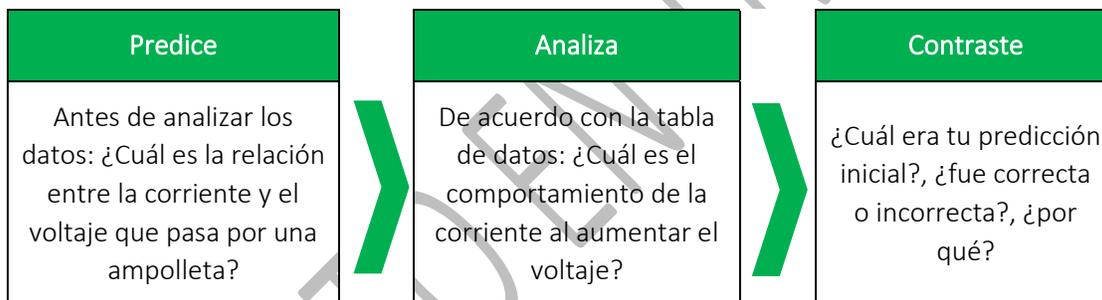
“A principios del siglo XIX, el físico alemán Georg Ohm se propuso establecer experimentalmente la relación entre el voltaje y la intensidad de corriente de un circuito eléctrico simple. Para esto, Ohm midió el voltaje e intensidad de corriente del circuito utilizando distinto número de baterías”

Fuente: Elaboración Equipo de Ciencias UCE

El docente invita a sus estudiantes a investigar en base a la siguiente pregunta: *¿Cuál es la relación entre la intensidad de corriente y el voltaje que pasa por una ampolleta?* En seguida, los estudiantes observan una tabla de datos de la intensidad de corriente y voltaje en una ampolleta:

<i>¿Cuál es la relación entre la intensidad de corriente y el voltaje que pasa por una ampolleta?</i>		
Cantidad de pilas	Voltaje (V)	Corriente (A)
1	1,5	3
2	3,0	3
3	4,5	9
4	6,0	12
5	7,5	15
6	9,0	18

Los estudiantes analizan los resultados de esta investigación, siguiendo las instrucciones del organizador gráfico sugerido a continuación:



Para guiar la determinación de la relación entre las variables de estudio, el docente guía a los estudiantes en la construcción de un gráfico de intensidad de corriente versus voltaje, para visualizar la proporcionalidad directa entre ambas variables de estudio, o alternativamente, les sugiere calcular el cociente entre el voltaje y la intensidad de corriente, para obtener la constante de proporcionalidad entre ambas variables (resistencia eléctrica). Adicionalmente, el docente puede apoyar el análisis de la información a través de las siguientes preguntas:

Conexión interdisciplinar:
Matemática
OA 4 Nivel 3 EB

1. ¿Qué ocurre con el voltaje a medida que aumenta la cantidad de pilas?
2. ¿Qué ocurre con la intensidad de corriente a medida que se incrementa la cantidad de pilas?

El docente solicita a distintos estudiantes que compartan sus predicciones, análisis de datos y contrastaciones, en formato de plenario. En base a estas explicaciones, en conjunto, construyen una explicación modelo para toda la clase.

Explicación modelo

Al aumentar el número de pilas, aumenta el voltaje en el circuito y, luego, la intensidad de la corriente eléctrica que fluye a través de la ampolleta aumenta en una misma cantidad con cada pila agregada. Dicho en otras palabras, el voltaje y la intensidad de corriente tienen una relación directamente proporcional. Esta proporcionalidad está dada por la resistencia eléctrica de la ampolleta, la que se mantiene constante según los datos de la tabla.

En base a este modelo de explicación, los estudiantes investigan sobre la Ley de Ohm, y la relacionan con los datos analizados en la investigación guiada. Con esto, el docente solicita a los estudiantes que apliquen la Ley de Ohm para obtener numéricamente la resistencia de la ampolleta.

Finalmente, el docente retoma las fotografías iniciales para enfatizar la presencia de circuitos eléctricos de diversos tipos y complejidades en los aparatos tecnológicos que usamos en nuestra vida diaria. Y con esto, los estudiantes observan situaciones cotidianas donde la electricidad pone en peligro la salud de las personas:



Fuente: Fotografías extraídas de <https://www.bebesymas.com/salud-infantil/ninos-electricidad-peligros-casa-que-a-veces-no-vemos>
<https://rpp.pe/economia/estilo-de-vida/por-que-es-mala-idea-conectar-muchos-aparatos-en-un-mismo-tomacorrientes-noticia-916895>
<https://blog.securibath.com/2008/07/29/normas-de-seguridad-electrica-en-el-bano/>

Los estudiantes observan las imágenes en grupos, y conversan sobre sus experiencias cotidianas sobre los peligros y cuidados que deben tener con la electricidad, a través de preguntas como:

- ¿Qué le podría pasar a tu cuerpo si te electrocutas?
- ¿Conocen a alguien que le haya “dado la corriente”? ¿qué significa esta situación?, ¿cómo se puede evitar?, ¿cómo se debe proceder si a una persona le está “dando la corriente”?
- Si tuvieras que hacer una reparación eléctrica, ¿qué resguardos deberías tener?
- ¿Qué harías para concientizar a tus amistades o familia sobre la importancia de comprender los elementos y funcionamiento del circuito eléctrico domiciliario, y los riesgos presentes?

Una vez finalizada la conversación, los estudiantes observan videos que respondan a sus preguntas, tales como: “¿Qué le pasa a tu cuerpo cuando te electrocutas?”, y “Actúe así en caso de electrocución” sugeridos en la sección de Recursos y sitios web.

Práctica independiente

Para iniciar la actividad, el docente presenta una situación hipotética a los estudiantes. Para ello, entrega a cada estudiante un comunicado reciente de la compañía de electricidad de su localidad, la que dice lo siguiente:

Aviso Urgente. Compañía de Electricidad

“Estimado cliente:

Lamentamos informarles que hoy, a partir de las 18:00, por razones técnicas, habrá un corte general de energía eléctrica. Este corte se extenderá durante 7 días, por lo que no se podrán utilizar electrodomésticos como TV, radio, PC, celular, internet o cualquier otro dispositivo electrónico durante dicho tiempo.”

Fuente: Adaptado del Plan de clases N°2 de Ciencias Naturales, 5to básico.

A partir de esta situación, los estudiantes inician una conversación grupal en base a las siguientes preguntas:

- ¿Recuerdas algún momento de tu vida donde se haya “cortado la luz”? ¿cómo fue esa experiencia para ti?
- ¿Qué sensaciones o sentimientos te genera una situación como ésta?
- ¿Cómo imaginas que habrías reaccionado si esta situación hubiese ocurrido hoy en tu localidad?
- ¿Qué tan importante es para ti que llegue energía eléctrica diariamente a tu hogar?, ¿por qué?

Los estudiantes relatan sus experiencias y apreciaciones, y valoran la importancia de los electrodomésticos que utilizan, y, por lo tanto, la importancia de la energía eléctrica para sus vidas.

El docente organiza a los estudiantes en ocho grupos de trabajo, y los invita a responder la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la relación entre la energía eléctrica consumida en el tiempo por distintos electrodomésticos?

Para ello, el docente entrega a cada grupo de trabajo, una tabla de energía consumida en el tiempo por diferentes electrodomésticos, como las sugeridas a continuación:

Energía eléctrica consumida por un refrigerador						
Tiempo (h)	1	2	3	4	5	6
Energía eléctrica (kWh)	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5

Energía eléctrica consumida por una lavadora de 15 kg						
Tiempo (h)	1	2	3	4	5	6
Energía eléctrica (kWh)	0,6	1,2	1,8	2,4	3,0	3,6

Energía eléctrica consumida por un microondas						
Tiempo (h)	1	2	3	4	5	6
Energía eléctrica (kWh)	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5	9,0

Energía eléctrica consume por una ampolleta incandescente						
Tiempo (h)	1	2	3	4	5	6
Energía eléctrica (kWh)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6

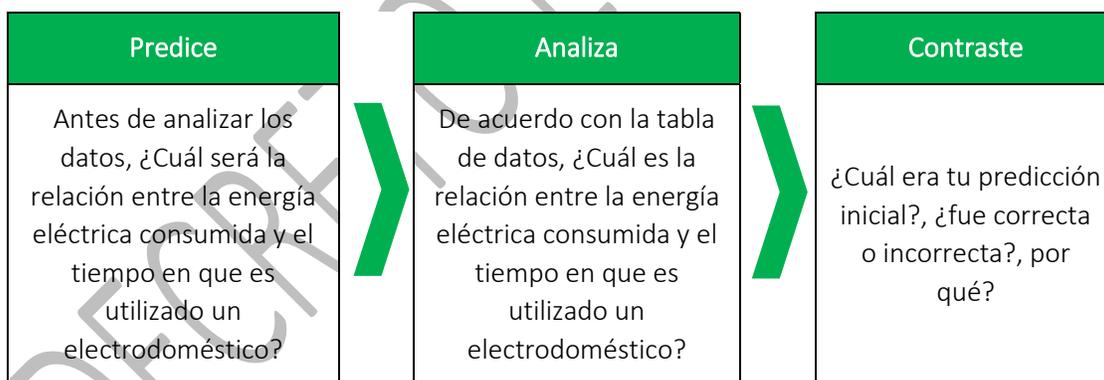
Energía eléctrica consume por un computador						
Tiempo (h)	1	2	3	4	5	6
Energía eléctrica (kWh)	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2

Energía eléctrica consume por un televisor LED 32"						
Tiempo (h)	1	2	3	4	5	6
Energía eléctrica (kWh)	0,075	0,15	0,225	0,3	0,375	0,45

Energía eléctrica consume por una plancha						
Tiempo (h)	1	2	3	4	5	6
Energía eléctrica (kWh)	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0

Energía eléctrica consume por una ampolleta Led						
Tiempo (h)	1	2	3	4	5	6
Energía eléctrica (kWh)	0,015	0,030	0,045	0,060	0,075	0,090

Los equipos de trabajo analizan una de las tablas anteriores, siguiendo las instrucciones del siguiente organizador gráfico:



Para responder a la pregunta de investigación, los estudiantes interpretan la información entregada por cada tabla, investigando sobre la unidad kWh (kilo Watt hora). A partir de estos análisis, los estudiantes construyen un gráfico de energía eléctrica consumida en el tiempo, con la finalidad de visualizar la relación proporcional entre ambas variables. De esta forma, investigan sobre el concepto de potencia eléctrica y lo relacionan con sus análisis.

A continuación, cada equipo de trabajo presenta su tabla de datos y análisis a la clase. Luego, los estudiantes responden colaborativamente las siguientes preguntas:

1. El consumo energético de los electrodomésticos estudiados, ¿son iguales o distintos en el tiempo?
2. ¿Cuáles electrodomésticos consumen más energía luego de 1 hora de uso? Identifiquen los tres electrodomésticos de mayor consumo.
3. ¿Cuáles electrodomésticos consumen menos energía luego de 1 hora de uso? Identifiquen los tres electrodomésticos de menor consumo.
4. ¿Cuáles son los electrodomésticos que más usas en tu hogar?
5. ¿Consideras que el uso que le das a los electrodomésticos es el adecuado para no desperdiciar energía?, ¿por qué?

A continuación, los estudiantes observan un video del Ministerio de Energía sobre eficiencia energética, como el sugerido a continuación:



Fuente: Video "Eficiencia energética en el hogar", extraído de <https://link.curriculmnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=bzJr9ZoRRM>

Luego de su visualización, los estudiantes responden a las preguntas:

1. ¿Qué es la eficiencia energética?
2. ¿Cómo podemos saber si un electrodoméstico es eficiente o no?

A partir de lo anterior, los estudiantes investigan sobre las etiquetas de eficiencia energética en diversos sitios web (Consultar Recursos y sitios web), y vinculan dicha información con lo aprendido durante la práctica independiente.

Integración

Finalmente, los estudiantes realizan una actividad final para reflexionar sobre sus hábitos de consumo y ahorro energético. Para ello, responden individualmente la siguiente actividad:

Actividad de reflexión

Lee las medidas a continuación. Marca con una X tu respuesta, suma tu puntaje y conoce cuál letra serías en una etiqueta de eficiencia energética.

	Si (2)	A veces (1)	No (0)	Puntaje
Uso la luz natural para iluminar la casa y obtener calor en el día.				
Desenchufo los artefactos electrónicos para evitar el consumo durante la noche.				
Apago las luces que no esté utilizando.				
Cambio ampolletas incandescentes por las de bajo consumo				
Uso a conciencia los aparatos eléctricos que consumen más energía, como la plancha.				
Cierro las ventanas y cortinas durante la noche para evitar la pérdida de calor.				
Lavo la ropa con agua fría y carga completa en la lavadora.				
Uso el termo para almacenar el agua caliente que sobra en la tetera o hervidor.				
Plancho menos de tres veces por semana.				
Cocino con la tapa de la olla puesta.				
Si tuviera un refrigerador de 10 o más años, lo cambiaría.				
No utilizo las llaves de la ducha para regular la temperatura del agua caliente, regulo desde el calefón.				

A	B	C	D	E	F	G
24 – 22 puntos	21 – 19 puntos	18 – 15 puntos	14 – 11 puntos	10 – 7 puntos	6 – 3 puntos	0 – 2 puntos

1. ¿Cuál es tu categoría energética?
2. ¿Por qué es importante buscar prácticas eficientes energéticamente?
3. ¿Qué prácticas asumirías para mejorar tu eficiencia energética?

Fuente: Adaptado de Guía Mi casa Eficiente, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.mienergia.cl/centro-de-recursos/guia-mi-casa-eficiente>

Orientaciones al docente:

Construcción de conocimientos:

Para la comprensión del comportamiento de las cargas eléctricas, y su vínculo con los fenómenos eléctricos, el docente puede apoyarse en el recurso “Cargas eléctricas”, sugerido en la sección de Recursos y sitios web.

Para la construcción de una analogía, se espera que los estudiantes asocien el flujo de electrones (corriente eléctrica) con el flujo de agua y, de esta forma, comprendan que para que haya flujo de agua se requiere una presión que la empuje, al igual que en un sistema eléctrico, donde es el voltaje el responsable de “impulsar” las cargas eléctricas. Finalmente, así como una llave de paso limita el flujo de

agua en un sistema eléctrico, la resistencia es la propiedad de un conductor que limita el flujo de cargas eléctricas.

Se sugiere tener en cuenta las limitaciones de esta analogía, y las comprensiones alternativas que pueden surgir de ella, como, por ejemplo: Considerar que una batería o pila es como un depósito de corriente eléctrica similar a un estanque de agua; interpretar que la corriente eléctrica en un cable es similar a la circulación de agua en una tubería, por lo tanto, si el cable se corta, la corriente eléctrica se derramaría, entre otras limitaciones. Consulte la sección de Recursos y sitios web para más información.

Práctica guiada:

El uso de simulaciones interactivas es un recurso muy pertinente y útil para facilitar la visualización y comprensión de ideas científicas abstractas, como el comportamiento de la corriente eléctrica en un circuito, siempre y cuando sus elementos, representaciones y resultados tras su uso sean dialogados con los estudiantes. En el marco de las habilidades del siglo XXI, promueve la **alfabetización digital** de los estudiantes en el ámbito de las herramientas para trabajar, al presentarte la simulación interactiva como una posibilidad que ofrece la tecnología para el desarrollo intelectual del individuo.

Práctica independiente

Es deseable que el docente acompañe a los estudiantes en la comprensión de la unidad kWh, diferenciándola de la unidad kW. En el contexto de esta actividad, considere que watt o vatio (W) es una unidad de medida que se utiliza para cuantificar la potencia eléctrica de algún dispositivo o artefacto, es decir, la energía eléctrica que consume por unidad de tiempo. Luego, 1 kW equivale a 1000 W. Por otro lado, watt hora o vatio hora (Wh) es una unidad de medida que se utiliza para cuantificar la energía eléctrica consumida en una hora. Por lo que 1 kWh equivale a 1000 Wh. Dado lo anterior, es que la unidad kWh es la tradicionalmente utilizada en el sector energético para facturar los gastos de electricidad de los consumidores.

Integración

Durante la actividad de reflexión, los estudiantes pueden profundizar sobre sus hábitos de consumo energético accediendo al sitio web “Aprende con energía” de EducarChile, para responder la encuesta “¿Cuánto es tu consumo energético?” (Consultar Recursos y sitios web). De esta forma, los estudiantes podrán conocer y cuantificar el consumo energético de su hogar.

El docente puede aprovechar esta instancia para dialogar sobre prácticas que favorezcan el ahorro energético. Para ello, puede encontrar recursos sobre eficiencia energética en la página web mienergia.cl, u otros similares, como los sugeridos en la sección de Recursos y sitios web.

Evaluación formativa:

Para evaluar formativamente la habilidad de análisis de resultados de una investigación científica, durante la práctica guiada e independiente, se sugiere considerar una rúbrica con los siguientes criterios:

Criterio	Nivel de Logro
Predicen el comportamiento de variables eléctricas involucradas en una investigación.	
Analizan los resultados de una investigación científica a partir de la construcción de gráficos.	
Interpretan el comportamiento de variables eléctricas a partir de los resultados obtenidos.	
Determinan la relación entre las variables eléctricas involucradas en una investigación.	
Contrasta sus predicciones sobre el comportamiento de las variables eléctricas investigadas con el análisis de los resultados obtenidos.	

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

Recursos y sitios web

Electricidad:

Recurso “Cargas eléctricas” de la Universidad Nacional Autónoma de México, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/http://objetos.unam.mx/fisica/electrostatica/index.html>

Video “Analogía del sistema eléctrico con el sistema hidráulico” del canal de *youtube* “Tecnológico de Monterrey | Innovación Educativa”, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=weFj0444VIE>

González, J. F., GALVÁN, J. J. M., ESCARTÍN, N. E., RODRÍGUEZ, C. T., & JIMÉNEZ, T. M. (2014). *Didáctica de las ciencias: analogías para el circuito eléctrico*. Educación Editora.

Circuitos eléctricos:

Simulador “Kit de construcción de circuitos” de Phet, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://phet.colorado.edu/es/simulations/circuit-construction-kit-dc>

Simulador “Circuito eléctrico” de la Universidad Nacional Autónoma de México, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/http://objetos.unam.mx/fisica/circuitosElectricos/index.html>

Prevención:

Video “¿Qué le pasa a tu cuerpo si te electrocutas? | Drawing About”, disponible en <https://www.curriculumnacional.cl/portal/Educacion-General/Ciencias-Naturales-8-basico/CN08-OA-08/133529:Que-le-pasa-a-tu-cuerpo-si-te-electrocutas-Drawing-About>

Video “Actúe así en caso de electrocución”, disponible en <https://www.curriculumnacional.cl/portal/Educacion-General/Ciencias-Naturales-8-basico/CN08-OA-08/133605:Actue-asi-en-caso-de-electrocucion>

Eficiencia energética:

Video “¿Qué es la eficiencia energética?”, disponible en

<https://www.curriculumnacional.cl/docentes/Educacion-General/Ciencias-Naturales-8-basico/CN08-OA-10/133448:Que-es-la-Eficiencia-Energetica>

Video “Eficiencia energética en el hogar” del Ministerio de energía, disponible en

<https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=bzJr9ZoRRM&t>

Recurso “Guía Mi casa eficiente” del Ministerio de Energía, disponible en

<https://link.curriculumnacional.cl/https://www.mienergia.cl/centro-de-recursos/guia-mi-casa-eficiente>

Recurso “Tips de eficiencia energética” del Ministerio de Energía, disponible en

<https://link.curriculumnacional.cl/https://www.mienergia.cl/centro-de-recursos/tips-de-eficiencia-energetica>

Recurso “Guía Práctica de Eficiencia Energética”, del Ministerio de Hacienda, disponible en

<https://link.curriculumnacional.cl/http://old.acee.cl/system/files/guia-practica-eficiencia-energetica.pdf>

Recurso “Consumo artefactos eléctricos en el hogar”

<https://link.curriculumnacional.cl/https://www.enel.cl/es/clientes/informacion-util/consumo-artefactos-electricos.html>

Página web “Calcula tu consumo”, disponible en

<https://link.curriculumnacional.cl/https://www.gruposaes.cl/saes/cliente-hogar/herramientas/calcula-tu-consumo>

Página web “Encuesta ¿Cuánto es tu consumo energético?”, disponible en

<https://link.curriculumnacional.cl/https://www.aprendeconenergia.cl/conoce-tu-consumo/>

Módulo obligatorio 4

Visión panorámica

<p>Gran idea</p> <p>Las fuerzas que se ejercen entre los cuerpos pueden transferir energía entre ellos. La teoría de la tectónica de placas explica los patrones globales de actividad geológica, movimiento continental y clima.</p>
<p>Objetivos de Aprendizaje</p> <p>OA1. Formular predicciones sobre objetos, procesos y fenómenos a partir de la observación. (Observar y plantear preguntas)</p> <p>OA3. Planificar y desarrollar investigaciones científicas experimentales, no experimentales y/o documentales de forma individual y/o colaborativa trabajando con honestidad e integrando diferentes ideas y puntos de vista para dar respuesta a una pregunta o problema, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La variable que será manipulada en el estudio. • La selección de instrumentos de medición y materiales a usar de acuerdo a las variables en estudio. • La medición y el registro de evidencias usando herramientas tecnológicas y/o digitales. <p>(Planificar y conducir una investigación)</p> <p>OA6. Evaluar el proceso de investigación científica con el fin de perfeccionarla con honestidad, responsabilizándose por las implicancias que estas tienen sobre uno mismo y los otros, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La validez y confiabilidad de los resultados. • La replicabilidad de los procedimientos. <p>(Evaluar y comunicar)</p>
<p>Conocimientos esenciales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Circuito eléctrico, fuerzas y tipos de fuerzas, fuerza eléctrica y energía eléctrica. Medidas de seguridad y buen uso energético. • Modelo de la tectónica de placas y su impacto en la naturaleza y sociedad.
<p>Tiempo estimado 6 semanas (24 horas)</p>

Propósito del módulo Obligatorio 4:

En el módulo 4 de la asignatura de ciencias naturales del Nivel 3 de Educación Básica, se espera que los estudiantes comprendan que ***las fuerzas que se ejercen entre los cuerpos pueden transferir energía entre ellos, y que los cambios en la composición de la Tierra, de la atmósfera y los fenómenos que ocurren en ellas, son resultado de los procesos naturales y de la actividad humana.*** Para guiar esta comprensión, las actividades se desarrollan e integran progresivamente, de modo que el estudiante logre responder a la siguiente pregunta: ¿Cómo desarrollar investigaciones científicas sobre los efectos que tienen las fuerzas sobre los objetos y el entorno, para comprender el dinamismo del planeta Tierra?

Los Objetivos de Aprendizaje del módulo 4 desarrollan habilidades tales como: formulación de predicciones sobre el comportamiento de objetos y fenómenos del entorno cotidiano, para así, evaluar la validez, confiabilidad y replicabilidad de investigaciones científicas que permitan comprender las características, efectos y tipos de fuerza. Por otro lado, se desarrolla la formulación de predicciones sobre el futuro geológico del planeta Tierra, en este caso, en base a la teoría de la tectónica de placas y el modelo dinámico de las capas de la geósfera para, finalmente, planificar y desarrollar investigaciones documentales, que permitan conocer las consecuencias de la actividad sísmica y volcánica en Chile y en el mundo, como fenómenos derivados de procesos naturales que dan origen a la dinámica terrestre.

Asimismo, los Objetivos de Aprendizaje del módulo 4 desarrollan las actitudes del siglo XXI del ámbito Maneras de trabajar y Herramientas para trabajar. En el primer ámbito, se promueve el trabajo colaborativo a través de la planificación, desarrollo y evaluación de la investigación científica, con la finalidad de que los estudiantes valoren la construcción autónoma de sus aprendizajes y, de esta forma, sean capaces de evaluar su propio trabajo, como el de sus pares. En este contexto, la comunicación es fundamental para transmitir el conocimiento científico construido de manera efectiva, ya sea de manera oral, escrita o gráfica, a través de la discusión grupal, la participación en plenarios y la elaboración de recursos gráficos. En el segundo ámbito, se promueve el uso de TICs para la alfabetización digital de los estudiantes, a través de la investigación autónoma y en equipos, en diversos sitios web, y el uso de recursos interactivos y simuladores científicos que faciliten la comprensión de los nuevos conceptos e ideas científicas.

Ruta de Aprendizaje del Módulo Obligatorio 4:

¿Cómo desarrollar investigaciones científicas sobre los efectos que tienen las fuerzas para comprender el dinamismo del planeta Tierra?

Actividad de desempeño 1:

Formulan predicciones sobre el comportamiento de objetos y fenómenos del entorno cotidiano, en base a las características y efectos de las fuerzas.



Actividad de desempeño 2: Evalúan la validez, confiabilidad y replicabilidad de investigaciones científicas sobre los efectos de fuerzas en el comportamiento de objetos del entorno cotidiano.

Actividad de desempeño 3:

Formulan predicciones sobre el futuro geológico del planeta Tierra, en base a la teoría de la tectónica de placas y el modelo dinámico de las capas de la geósfera.

Actividad de desempeño 4:

Planifican y desarrollan investigaciones documentales sobre la actividad sísmica y volcánica en Chile y el mundo.

Actividad de desempeño 1

Propósito de la actividad:

Esta actividad tiene como propósito que los estudiantes formulen predicciones sobre el comportamiento de objetos y fenómenos del entorno cotidiano, en base al concepto de fuerza, sus características y efectos, a través de la observación de imágenes y el desarrollo de una actividad experimental, de forma individual y colaborativa.

Objetivos de Aprendizaje:

OA1. Formular predicciones sobre objetos, procesos y fenómenos a partir de la observación.
(Observar y plantear preguntas)

Conocimiento esencial:

Fuerzas y tipos de fuerzas.

Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

Desarrollo de la actividad:

Situación experiencial

El docente inicia la actividad presentando distintas situaciones deportivas que permitan visualizar la ejecución y efectos de las fuerzas. Para ello, los estudiantes observan fotografías de deportistas nacionales, como los siguientes:



Mariana de Jesús García ejecutando la prueba de atletismo en el lanzamiento de martillo. Fuente: <https://atletismosudamericano.org/record-de-la-chilena-mariana-garcia-en-martillo/>



Francisco Muse ejecutando la prueba de atletismo en el lanzamiento de jabalina. Fuente: <https://solorunning.cl/jabalina-de-francisco-muse-vo-lo-lejos-este-2018/>

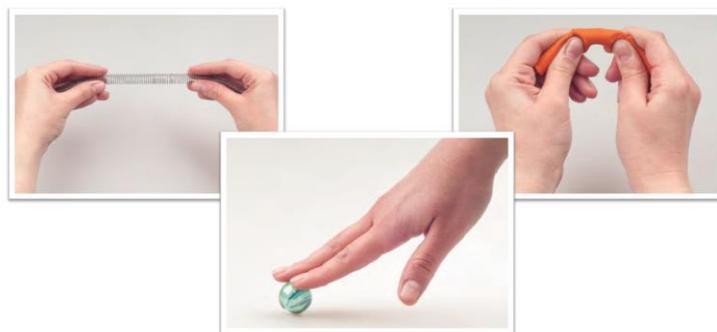
A continuación, los estudiantes inician una conversación en base a las siguientes preguntas:

- ¿Qué es una fuerza?
- ¿En qué situaciones se ejercen fuerzas? ¿cómo lo sabes?
- ¿Qué cuerpos interactúan en cada situación?
- ¿Qué efectos provoca las fuerzas que ejecutan los deportistas?
- ¿Conoces otros deportes donde se ejerzan fuerzas? ¿cuáles?
- ¿Dónde vemos los efectos de las fuerzas en nuestras vidas cotidianas?
- ¿Por qué crees que es importante entender qué son las fuerzas?
- ¿Qué te gustaría saber sobre las fuerzas?

Construcción de conocimientos

El docente introduce el estudio del concepto de fuerza, a través de la visualización de fotografías que ilustren los efectos o cambios que ésta puede provocar sobre los objetos. En conjunto, reflexionan en torno a la pregunta: *¿Qué originó el cambio en estos objetos?* Para ello, puede considerar imágenes como las siguientes:

¿Qué originó cambios en estos objetos?



Fuente: Elaborado por Equipo Ciencias UCE

A continuación, los estudiantes leen una definición de fuerza proporcionada por el docente, como la sugerida a continuación:

*“La fuerza es una **magnitud vectorial** que mide la intensidad, dirección y sentido del cambio de **movimiento** o de **forma** de un cuerpo. La fuerza ocurre con la **interacción** entre dos o más cuerpos, por lo que no es una **propiedad** de ninguno de ellos”*

Fuente: Elaborado por Equipo Ciencias UCE

Los estudiantes discuten e interpretan el significado de los conceptos e ideas plasmadas en dicha definición. Para ello, el docente orienta la conversación de los estudiantes, considerando los siguientes conceptos y preguntas:

Concepto	Preguntas
Magnitud vectorial	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es una magnitud vectorial? • ¿Qué compone una magnitud vectorial?
Movimiento	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es el movimiento? • ¿Qué significa que las fuerzas “cambien el movimiento”? • ¿Conoces un ejemplo del cambio de movimiento de un objeto?, ¿cuál?
Forma	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es la forma? • ¿Qué significa que las fuerzas “cambien la forma”? • ¿Conoces un ejemplo del cambio de forma de un objeto?, ¿cuál?
Interacción	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué significa que las fuerzas sean una “interacción entre dos cuerpos”? • ¿Podría ejercerse una fuerza sin la interacción de dos cuerpos?, ¿por qué?
Propiedad	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es una propiedad? • ¿Es correcto decir que una persona tiene fuerza?, ¿por qué?

Práctica guiada

Los estudiantes observan y describen tres situaciones deportivas, identificando las fuerzas presentes y los cuerpos que interactúan en cada caso. Para ello, el docente implementa la estrategia “Gira y Discute” (consulte Orientaciones al docente). Para guiar la observación y descripción, los estudiantes consideran preguntas como las siguientes:

1. ¿Qué objetos están presentes en la fotografía?
2. ¿Qué objetos interactúan en cada caso?
3. ¿Cuáles objetos ejercen o reciben fuerzas?
4. ¿Qué efectos tiene la aplicación de dichas fuerzas?

Se sugiere considerar situaciones deportivas como las siguientes:

Situación 1	Situación 2	Situación 3
 <p>Fuente: https://www.nippon.com/es/news/reu20210726KBN2EW171/</p>	 <p>Fuente: https://eldeportero.cl/nicolas-cuevas-finalizo-en-la-quinta-posicion-del-levantamiento-de-pesas-en-los-juegos-olimpicos-de-la-juventud/</p>	 <p>Fuente: https://www.youtube.com/watch?v=egC5Y9pLr8c</p>

A continuación, los estudiantes comparten sus observaciones y descripciones con la clase. Con ello, el docente propone que los estudiantes formulen predicciones sobre las características que adquirirán las fuerzas presentes en una situación determinada. De manera guiada, completan oraciones como las siguientes:

- Si el arquero estira más la cuerda para disparar la flecha, entonces _____ la intensidad de la fuerza ejercida.
- Si el arquero apunta hacia el techo para disparar la flecha, entonces cambia la _____ y el _____ de la fuerza ejercida.
- Si el levantador de pesas cambia los discos de la barra por unos de menor masa, entonces el levantador deberá ejercer una fuerza de _____ intensidad.
- Si el levantador de pesas suelta la barra, entonces la dirección _____ y el sentido _____.
- Si el futbolista ejerce una fuerza de muy baja intensidad en la pelota, entonces la pelota _____ al arco.
- Si el futbolista desea que la pelota entre al arco por la zona izquierda, entonces el futbolista deberá ejercer una fuerza en sentido _____.
- Si el futbolista desea que la pelota ingrese por el travesaño derecho, entonces el futbolista deberá cambiar la _____ y _____ de la fuerza aplicada sobre la pelota.

Finalmente, los estudiantes comparten sus predicciones, enfatizando las características de la fuerza como la intensidad, dirección o sentido en que pueden ser ejercidas. De esta forma, el docente consolida dichas características, y agrega otras, como la idea de que la fuerza ocurre necesariamente en la interacción entre cuerpos, y que las fuerzas no son una propiedad, sino más bien una capacidad.

Práctica independiente

Los estudiantes forman grupos de trabajo, y el docente los invita a descubrir los efectos que pueden tener las fuerzas sobre los objetos, por ejemplo, sobre pelotas de distintos materiales. Para ello, cada grupo escoge y manipula uno de los siguientes objetos:

Objeto 1	Objeto 2	Objeto 3
 <p>Pelota saltarina</p>	 <p>Pelota de papel</p>	 <p>Pelota de plastilina</p>

Para iniciar la experiencia, los estudiantes formulan predicciones sobre qué ocurrirá con cada una de las pelotas en distintas situaciones propuestas. Para guiar la formulación de predicciones, el docente solicita a sus estudiantes que las escriban en base a la estructura “Si ... entonces ...” modelada en la actividad anterior, pero esta vez, de manera autónoma. A continuación, los estudiantes ponen a prueba cada situación, registran sus observaciones y contrastan con sus predicciones, completando una tabla como la siguiente:

Situación	Predicción	Observación	Conclusión
Tomen la pelota con sus manos. ¿Qué ocurrirá si intentamos aplastarla?			
Ubiquen la pelota sobre una mesa. ¿Qué ocurrirá si empujamos?			
Pongan en movimiento la pelota. ¿Qué ocurrirá si golpean en otra dirección?			

Una vez que los estudiantes hayan formulado y contrastado sus predicciones, construyen una infografía que resuma y explique la experiencia, predicciones y conclusiones, haciendo uso de TIC.

A continuación, los estudiantes presentan sus infografías, comparten apreciaciones y realizan preguntas sobre las infografías de sus pares.

Finalmente, el docente formula las siguientes preguntas:

1. ¿En qué situaciones se ejercieron fuerzas?
2. ¿Qué cuerpos interactuaron en cada caso?
3. ¿Cómo fueron los cambios en las pelotas en cada caso?, ¿a qué atribuyes la diferencia?
4. ¿De qué depende que los cambios de movimiento sean sobre su rapidez o trayectoria?
5. ¿De qué depende que los cambios sobre la forma sean permanentes o no permanentes?

Los estudiantes comparten sus respuestas en formato plenario, y, de esta forma, identifican y caracterizan colaborativamente los posibles efectos que puede provocar una fuerza. El docente apoya la reflexión, consolidando la idea de que las fuerzas son capaces de:

- Cambiar la rapidez de un objeto.
- Cambiar la trayectoria de un objeto.
- Cambiar momentáneamente su forma.
- Cambiar permanentemente su forma.

Conexión
interdisciplinar:
Lenguaje y
Comunicación
OA 4 Nivel 3 EB

Integración de conocimientos

Los estudiantes elaboran un listado con ocho situaciones diferentes que muestren los efectos que produce la fuerza. Para ello, el docente sugiere organizar la información en una tabla como la siguiente:

Efectos que producen las fuerzas	Situaciones
Cambio en la rapidez de un objeto.	Situación 1:
	Situación 2:
Cambio en la trayectoria de un objeto.	Situación 1:
	Situación 2:
Cambio momentáneo en la forma del objeto.	Situación 1:
	Situación 2:
Cambio permanente en la forma del objeto.	Situación 1:
	Situación 2:

Orientaciones al docente:

Situación experiencial:

Es posible que sus estudiantes tengan nociones científicas y no científicas del concepto de fuerza, sus características, su unidad de medida y los efectos que provoca en los objetos. Active e indague en estas ideas previas durante la situación experiencial, de manera que pueda incorporarlas durante las siguientes actividades.

Práctica guiada:

La estrategia “Gira y discute” permite compartir y discutir ideas en un tiempo determinado. Los estudiantes tienen tiempo para pensar o escribir su respuesta a alguna pregunta o actividad y, luego, comparten su respuesta con otro estudiante que se encuentre próximo a él. De esta manera se promueve el desarrollo de habilidades como la argumentación y fundamentación de ideas, así como el respeto de ideas y fundamentos de otros.

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

Concepción o idea alternativa	Concepción o idea científica
La fuerza es una propiedad y no un resultado de la interacción entre cuerpos, es decir, los cuerpos poseen fuerza.	La fuerza es una capacidad, es decir, los cuerpos ejercen fuerza cuando interactúan.
La fuerza aplicada sobre un cuerpo actúa durante y después del contacto con él.	La fuerza aplicada sobre un cuerpo actúa durante el contacto con él.
Las fuerzas sólo son ejercidas por seres vivos, por lo tanto, los objetos inanimados no ejercen fuerzas.	La fuerza puede ser ejercida por seres vivos y por objetos.
Los objetos grandes ejercen una fuerza mayor que los objetos pequeños.	La intensidad de la fuerza no depende de la masa o tamaño de los cuerpos que la ejerzan.
Se necesita una fuerza para mantener un objeto en movimiento con una velocidad constante.	El reposo y el movimiento a velocidad constante son estados de equilibrio, por lo tanto, no requieren una fuerza neta distinta de cero para mantenerse en el tiempo.

Para visualizar la magnitud, dirección y sentido con la que pueden ser ejercidas las fuerzas, el docente puede utilizar simuladores interactivos disponibles en la web. Consulte la sección de Recursos y sitios web.

Práctica independiente:

El docente podría profundizar sobre los efectos de las fuerzas explicando a sus estudiantes que, para modificar la forma de un objeto algunos de ellos, se requerirá ejecutar una fuerza de gran intensidad o de baja intensidad, dependiendo de las características del material y estructura. Sobre el cambio de rapidez, mencione que ésta puede aumentar (acelerar) o disminuir (desacelerar) producto de una fuerza. Por último, respecto del cambio de trayectoria, considere que, para modificar la dirección del movimiento de un cuerpo, es necesario aplicar una fuerza en una dirección distinta a la original.

Evaluación formativa:

Para evaluar formativamente la construcción de predicciones, se sugiere considerar una rúbrica con los siguientes criterios:

Criterio	Nivel de Logro
Identifica las características de las fuerzas y/o sus efectos en las situaciones o fenómenos que observa.	
Propone una relación causal entre la situación propuesta y los efectos que pueden tener las fuerzas sobre los objetos.	
Formula predicciones en base a la estructura “si..., entonces...”, que den una posible explicación al fenómeno o situación observada.	

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

Para verificar aprendizajes evaluados en el *ticket* de salida, se sugiere considerar una rúbrica con los siguientes criterios:

Criterio	Inicial	Intermedio	Avanzado
Cambio en la rapidez de un objeto	Describe una situación cotidiana que ejemplifique el cambio de rapidez que sufren los objetos, sin embargo, lo hace de manera poco clara.	Describe una situación cotidiana que ejemplifique de manera clara el cambio de rapidez (aceleración o desaceleración) que sufren los objetos.	Describe dos situaciones cotidianas que ejemplifiquen de manera clara el cambio de rapidez (aceleración o desaceleración) que sufren los objetos.
Cambio en la trayectoria de un objeto	Describe una situación cotidiana que ejemplifique el cambio de trayectoria que sufren los objetos, sin embargo, lo hace de manera poco clara.	Describe una situación cotidiana que ejemplifique de manera clara el cambio de trayectoria que sufren los objetos.	Describe dos situaciones cotidianas que ejemplifiquen de manera clara el cambio de trayectoria que sufren los objetos.
Cambio momentáneo en la forma del objeto	Describe una situación cotidiana que ejemplifique	Describe una situación cotidiana que ejemplifique	Describe dos situaciones cotidianas que ejemplifiquen de manera clara

	el cambio momentáneo de forma que sufren los objetos, sin embargo, lo hace de manera poco clara.	de manera clara el cambio momentáneo de forma de los objetos, debido a una fuerza.	el cambio momentáneo de forma de los objetos, debido a una fuerza.
Cambio permanente en la forma del objeto	Describe una situación cotidiana que ejemplifique el cambio permanente de forma que sufren los objetos, sin embargo, lo hace de manera poco clara.	Describe una situación cotidiana que ejemplifique de manera clara el cambio permanente de forma de los objetos, debido a una fuerza.	Describe dos situaciones cotidianas que ejemplifiquen de manera clara el cambio permanente de forma de los objetos, debido a una fuerza.

Recursos y sitios web:

Recurso interactivo “Fuerzas y Movimiento: Intro” de Phet disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://phet.colorado.edu/es/simulations/forces-and-motion-basics/teaching-resources>

Recurso interactivo “Fuerzas y movimiento” de Phet disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://phet.colorado.edu/es/simulations/forces-and-motion>

Actividad de desempeño 2

Propósito de la actividad:

Esta actividad tiene como propósito que los estudiantes evalúen el proceso de investigación científica en situaciones experimentales, que involucren la identificación de tipos de fuerzas y sus efectos sobre fenómenos del entorno, a través de la discusión sobre la validez, confiabilidad y replicabilidad de los procedimientos y resultados de dichas investigaciones.

Objetivos de Aprendizaje:

OA6. Evaluar el proceso de investigación científica con el fin de perfeccionarla con honestidad, responsabilizándose por las implicancias que estas tienen sobre uno mismo y los otros, considerando:

- La validez y confiabilidad de los resultados.
- La replicabilidad de los procedimientos,

(Evaluar y comunicar)

Conocimiento esencial:

Fuerzas y tipos de fuerzas.

Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

Desarrollo de la actividad:

Situación experiencial

Los estudiantes observan imágenes que ilustren la función e importancia de la fuerza de fricción (o roce) en múltiples situaciones de la vida humana. En función de ellas, conversan y comentan en base a la pregunta: *¿Qué sería del mundo sin fricción?* Para complementar el diálogo, observan fotografías como las siguientes:

¿Qué sería del mundo sin fricción?



Fuente: Elaboración propia. Imágenes extraídas de: <https://misremedios.com/vida-sana/problema-manos-y-pies-frios/>
<https://www.elnuevoherald.com/noticias/sur-de-la-florida/article247208749.html> <https://www.nailcenter.es/como-limar-las-unas-forma-correcta/> y <https://www.lavanguardia.com/vivo/lifestyle/20190316/461023363584/ejercicio-meditacion-caminar-aclarar-mente-saludable.html>

A continuación, el docente indaga en las ideas previas de los estudiantes, formulando las siguientes preguntas:

- ¿Qué tipo de fuerza se representa en cada una de las fotografías?
- ¿Qué otros tipos de fuerzas conoces? Ejemplifícalos.
- ¿Qué fuerzas están actuando sobre ti en este momento?
- ¿Cómo crees que sería el mundo sin las fuerzas?
- ¿Sabías que las fuerzas están tan cerca de nosotros?, ¿qué sensación te provoca saberlo?

Construcción de conocimientos

Los estudiantes observan fotografías que ilustren distintos tipos de fuerza de contacto y distancia:



Fuente: Elaborado por Equipo Ciencias UCE

A través de la observación, los estudiantes identifican los tipos de fuerzas ejemplificados (peso, eléctrica, roce, tensión, elástica) y, a partir de esto, describen y caracterizan cada una de ellas, con la guía y apoyo del docente. Para ello, el docente puede guiar a los estudiantes a través de las siguientes preguntas:

Tipo de fuerza	Preguntas sugeridas
Peso	¿Qué fuerza hace que la paracaidista caiga?
Roce	¿Qué fuerza dificulta que dos personas muevan un sillón en una alfombra?
Tensión	¿Qué fuerza ejercen a través de la cuerda ambos equipos?
Elástica	¿Qué fuerza le permite al elástico restaurar su forma?
Eléctrica	¿Qué fuerza eriza el cabello de la niña?
Magnética	¿Qué fuerza atrae los clips a los polos de un imán?

Luego, los estudiantes clasifican los tipos de fuerza identificados en dos categorías: Fuerzas de contacto y Fuerzas a distancia.

Finalmente, con el objetivo de corroborar la comprensión y diferenciación conceptual entre los tipos de fuerzas, los estudiantes formulan ejemplos.

Práctica guiada

El docente invita a sus estudiantes a profundizar sobre el comportamiento y naturaleza de la fuerza de roce o fricción, en base a un experimento guiado. Para ello, presenta un contexto similar al siguiente:

“Gabriela y Benjamín son los pequeños hijos de Juan. Él escucha el diálogo de sus hijos cuando están decidiendo dónde ir a jugar con las bolitas (canicas) que recientemente les regaló:

Benjamín: Juguemos en el comedor, el suelo es de madera... perfecto para jugar a las bolitas.

Gabriela: ¡No! Mejor juguemos en la cocina, el suelo es de cerámica y las bolitas van a andar mejor.

Ambos no llegan a acuerdo, por ello, el papá les pregunta: ¿Qué superficies deslizan mejor una bolita de vidrio?”

Fuente: Elaborado por Equipo Ciencias UCE

Con la finalidad de poner a prueba la pregunta de investigación propuesta, los estudiantes forman grupos de trabajo. En seguida, el docente presenta las instrucciones y materiales necesarios para ejecutar la experiencia, como se propone a continuación:

Experimento guiado

¿Qué superficies deslizan mejor una bolita de vidrio?

Paso 1. Recolecten los siguientes materiales: Una bolita o pelota pequeña, una mesa, tela, hojas de papel y huincha de medir.

Paso 2. Sobre la mesa, marque la posición inicial de la bolita. En seguida, golpeen la bolita suavemente. Marque la posición final de la bolita. Midan con la huincha la distancia recorrida por la bolita. Repitan la medición tres veces. Registren sus datos en la siguiente tabla, y obtengan un promedio de las mediciones hechas en cada superficie:

	Mesa	Papel	Tela
Medición 1	___ cm	___ cm	___ cm
Medición 2	___ cm	___ cm	___ cm
Medición 3	___ cm	___ cm	___ cm
Promedio			

Paso 3. Repitan el paso 2, cubriendo la mesa con papel y, luego, con tela. Procuren aplicar siempre la misma fuerza sobre la bolita.

Una vez los estudiantes hayan ejecutado la experiencia y registrado sus datos, reflexionan en torno a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué ocurrió con la distancia recorrida por la bolita cuando se desplazó por distintas superficies?
2. ¿Sobre cuál superficie la distancia recorrida por la bolita es mayor?, ¿por qué?
3. ¿Sobre cuál superficie la distancia recorrida por la bolita es menor?, ¿por qué?
4. ¿Cuáles fuerzas están presentes en esta actividad?
5. ¿Cómo se evidencian los efectos de la fuerza de roce? Expliquen sus resultados en base a las fuerzas que están presentes.

El docente discute las respuestas con cada grupo de trabajo, y los orienta para construir un diagrama de cuerpo libre que permita visualizar la fuerza de roce como aquella que explica el comportamiento cinemático de la bolita sobre distintas superficies y, adicionalmente, la fuerza de peso y normal. Finalmente, los estudiantes visualizan el comportamiento de la fuerza de fricción estática y dinámica, a través de recursos interactivos (Consulte Recursos y sitios web), y reflexionan sobre la idea de que la fuerza de roce es la responsable de que los cuerpos en movimiento, como las bolitas, se detengan.

A continuación, el docente inicia un plenario para guiar la discusión sobre la validez, confiabilidad y replicabilidad de sus experiencias. Para ello, el docente considera preguntas como las siguientes:

Conexión interdisciplinar:
Lenguaje y Comunicación
OA 4 Nivel 3 EB

Evaluando el experimento guiado		
Validez	Confiabilidad	Replicabilidad
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Medimos efectivamente la distancia recorrida por la bolita?, ¿por qué? • ¿Medimos la distancia recorrida en tres superficies distintas? • ¿Aplicamos una fuerza similar sobre la bolita en cada medición? • ¿Obtendríamos un resultado similar si cambiáramos las superficies sobre las que se desliza la bolita? 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Marcamos con exactitud la posición inicial y final de la bolita para cada medición? • ¿Medimos con exactitud la distancia entre la posición inicial y final alcanzada por la bolita de vidrio? • ¿Qué tan dispersas son las mediciones que hicimos en cada superficie?, ¿por qué? • ¿Por qué es importante realizar varias mediciones?, ¿fueron suficientes 3 mediciones por superficie?, ¿por qué? 	<p>Observa los resultados de tus compañeros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Obtuvieron los mismos resultados que ustedes?, ¿por qué? <p>Si repitieras el experimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Obtendrías los mismos resultados?, ¿por qué? <p>Si una persona desconocida hiciera este experimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Obtendría los mismos resultados?, ¿por qué?

Finalmente, los estudiantes establecen qué mejoras harían a sus procedimientos, en base a los comentarios del plenario y sus propios resultados. Para ello, el docente solicita que colaborativamente completen una tabla que destaque tres aspectos que mantendrían, y tres aspectos que mejorarían de sus procedimientos experimentales:

<p>Aciertos</p> <p>Menciona tres aspectos del procedimiento experimental que mantendrías:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Aspecto 1</i> • <i>Aspecto 2</i> • <i>Aspecto 3</i>
<p>Mejoras</p> <p>Menciona tres aspectos del procedimiento experimental que mejorarías:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Aspecto 1</i> • <i>Aspecto 2</i> • <i>Aspecto 3</i>

Práctica independiente

El docente contextualiza la siguiente actividad experimental, presentando recursos escritos o audiovisuales que permitan conocer el Mercado Mayorista Lo Valledor, como el sugerido a continuación:



Fuente: Captura del video “50 años de Lo Valledor: El mercado mayorista más grande de Chile”, extraído de <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.24horas.cl/nacional/50-anos-de-lo-valledor-el-mercado-mayorista-mas-grande-de-chile-2730456>

En seguida, los estudiantes conversan sobre las ferias en Chile a través de las siguientes preguntas:

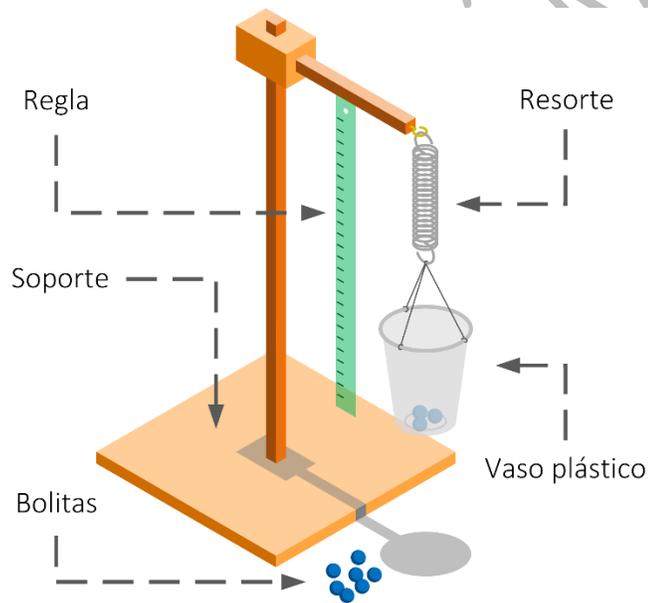
- ¿Conocías el Mercado Mayorista Lo Valledor?, ¿lo has visitado?, ¿conoces a alguien que trabaje en este lugar?
- ¿Qué otras ferias conoces?, ¿conoces a alguien que trabaje en una de ellas?
- ¿Qué tan importante crees que son las ferias para la población chilena?
- ¿Qué ejemplos de aplicación de fuerza podríamos encontrar en estos contextos?

En base a la conversación, el docente invita a sus estudiantes a ejecutar una actividad que les permita modelar el funcionamiento de las balanzas de resorte, habitualmente utilizadas en este lugar y en otras ferias libres del país. Para ello, el docente presenta las instrucciones y materiales necesarios para ejecutar la experiencia, como se propone a continuación:

Experimento independiente
¿Cómo funciona una balanza de resorte?

Paso 1. Recolecten los siguientes materiales: Un resorte (elástico o espiral de cuaderno), un vaso plástico (o recipiente similar), una huincha (o regla), bolitas (u otro objeto similar), balanza y algún objeto que sirva de soporte.

Paso 2. Construyan un montaje experimental como el que se indica en la siguiente imagen:



Fuente: Elaborado por Equipo Ciencias UCE

Paso 3. Preparen tres grupos de bolitas de distinta masa. Midan la masa de cada grupo de bolitas con la balanza, y registren sus datos en la tabla del paso 4.

Paso 4. Depositen un grupo de bolitas dentro del vaso y midan el estiramiento del resorte. Para medir el estiramiento, marquen el largo natural del resorte (antes de depositar las bolitas), y luego, marquen el largo final del resorte (después de depositar las bolitas). Repitan esta medición tres veces. Finalmente, obtengan el promedio de sus mediciones.

	Grupo de bolitas 1	Grupo de bolitas 2	Grupo de bolitas 3
Masa	_____ g	_____ g	_____ g
Medición 1	_____ cm	_____ cm	_____ cm
Medición 2	_____ cm	_____ cm	_____ cm

Medición 3	_____ cm	_____ cm	_____ cm
Promedio			

Paso 5. Repitan el paso 4 con cada grupo de bolitas.

A continuación, los estudiantes comparten sus resultados a través de las siguientes preguntas:

1. ¿Qué ocurrió con el largo del resorte al cambiar las masas?, ¿por qué?
2. ¿Cuál grupo de bolitas provocó un mayor estiramiento?, ¿por qué?
3. ¿Cuál grupo de bolitas provocó un menor estiramiento?, ¿por qué?
4. ¿Cuál es la fuerza que aplica el resorte al grupo de bolitas?, ¿cómo se evidencian los efectos de la fuerza elástica?
5. ¿Qué otra fuerza está actuando sobre el grupo de bolitas?

Los estudiantes construyen un diagrama de cuerpo libre, que muestre la fuerza peso y elástica sobre las masas que son colgadas. Para ello, los estudiantes pueden utilizar el recurso “Masas y Resortes” (consulte Recursos y sitios web) con el fin de visualizar el comportamiento de ambas fuerzas en una masa que oscila y en una masa que está en reposo.

Una vez que los estudiantes hayan respondido colaborativamente a las preguntas, cierran la actividad experimental a través de una breve conversación. Para ello, se reúnen en formato plenario, guiados por la pregunta:

¿Cómo funcionará una balanza de resorte como las que se utiliza en ferias libres?

Finalmente, los estudiantes evalúan la validez, confiabilidad y replicabilidad de sus experimentos a través de preguntas como las siguientes:

Evaluando el experimento independiente		
Validez	Confiabilidad	Replicabilidad
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo medimos el estiramiento del resorte? • ¿Siempre medimos el estiramiento del resorte de la misma forma? • ¿Cómo medimos o estimamos la masa de los objetos? • ¿Siempre medimos las masas de la misma forma? • ¿Obtendrían un resultado similar si cambiáramos las masas utilizadas?, ¿y si cambiáramos el resorte? 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Marcamos con exactitud el largo natural y el largo final del resorte? • ¿Medimos con exactitud las masas de los objetos? • ¿Qué tan diferentes son las mediciones que hicimos para cada masa?, ¿por qué? • ¿Por qué es importante realizar varias mediciones?, ¿fueron suficientes 3 mediciones por masa?, ¿por qué? 	<p>Observa los resultados de tus compañeros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Obtuvieron los mismos resultados que ustedes?, ¿por qué? <p>Si repitieras el experimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Obtendrías los mismos resultados?, ¿por qué? <p>Si una persona desconocida hiciera este experimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Obtendría los mismos resultados?, ¿por qué?

A continuación, los estudiantes construyen un recurso que sintetice las propuestas de mejora que harían a esta práctica experimental. Para ello, el docente presenta una actividad como la siguiente:

Actividad independiente
<p>Contexto y motivación</p> <p><i>Un amigo te comenta que en su trabajo deberá examinar el funcionamiento de las balanzas de resorte y, para ello, deberá revisar el mecanismo de resortes interno y probar distintas masas conocidas en la balanza. A partir de esta conversación, te das cuenta de que tu amigo realizará un procedimiento casi idéntico al de este experimento. En base a tu experiencia en la última práctica experimental, ¿qué recomendaciones y sugerencias le darías?</i></p> <p>Instrucciones</p> <p>Construyan un recurso gráfico donde formulen recomendaciones y sugerencias para un amigo que realizará un experimento similar al realizado recientemente. Para ello, reflexionen sobre las fortalezas de la práctica experimental y los aspectos que podrían cambiar o ajustar para mejorarlo. Incluyan comentarios y apreciaciones sobre:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los aciertos de la práctica experimental. 2. Los errores y dificultades de la práctica experimental. 3. Los procedimientos que cambiarían o agregarían a la práctica experimental.

Integración

Finalmente, el docente cierra esta secuencia de actividades a través de un *ticket* de salida que les permita auto evaluar los conocimientos y habilidades desarrolladas. Para ello, se sugiere que los estudiantes completen las siguientes oraciones:

<p>Sobre los tipos de fuerzas he aprendido que...</p> <hr/> <hr/>
<p>De esta forma, desarrollé las habilidades de...</p> <hr/> <hr/>

Orientaciones al docente

Situación experiencial:

Para enfatizar sobre la importancia del roce o fricción en la vida del ser humano, el docente podría describir y profundizar sobre las fotografías, por ejemplo:

- Fotografía 1: Cuando frotamos las manos, el deslizamiento entre ellas provoca calor, producto del roce. Este es el principio que, por ejemplo, permite que los fósforos se enciendan.
- Fotografía 2: En la caída libre, el roce con el cuerpo y con el paracaídas cumplen la función de frenar el movimiento. De esta manera, ayudan a detener el movimiento en la medida que se cae. El roce no sólo está presente entre superficies sólidas, sino también entre fluidos, como el aire o el agua.
- Fotografía 3: Cuando dos superficies, como una lima y las uñas, están en contacto, es posible producir desgaste gracias al roce producido por el frotamiento. Es así como se pulen o lijan superficies en una diversidad de contextos (construcción, joyería, etc.).
- Fotografía 4. Cuando caminamos, la planta del calzado o nuestros pies “se anclan” al suelo, gracias a la resistencia al deslizamiento que se produce entre dos cuerpos en contacto. Esto es producto de la irregularidad de las superficies, la que ejerce una fuerza de roce que se opone al movimiento. Gracias a ello, podemos caminar, correr, saltar y tomar objetos con nuestras manos. En caso contrario, las personas nos deslizaríamos con cualquier superficie con la que se entre en contacto.

Construcción de conocimientos:

Los estudiantes pueden presentar concepciones alternativas o errores frecuentes al momento de definir y comprender cada tipo de fuerza, como los siguientes:

- Fuerza roce: El movimiento retardado de los cuerpos se suele atribuir a un “desgaste” de la fuerza inicial que dio origen al movimiento. Es importante que los estudiantes comprendan que los movimientos desacelerados son producto de fuerzas que se oponen a dicho movimiento, como puede ser el roce con las superficies.
- Fuerza peso: Es habitual confundir los conceptos de masa y peso, dado que en la vida cotidiana se utilizan ambos conceptos de manera indistinta (por ejemplo, las personas solemos decir que nos pesamos, cuando en realidad estamos midiendo nuestra masa). La masa es una propiedad física de los cuerpos que indica la cantidad de materia que poseen, mientras que el peso, es la fuerza de atracción entre el planeta Tierra y los cuerpos.

Al momento de identificar las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, es habitual que los estudiantes asocien el reposo a la ausencia de fuerzas. Es importante destacar que sobre todos los cuerpos actúan fuerzas, como mínimo, la fuerza peso. Además, podría profundizar que el reposo es producto de una anulación de todas las fuerzas presentes.

Práctica guiada:

El docente puede sugerir a sus estudiantes que utilicen superficies distintas de las propuestas, o en caso de ser posible, que repitan el experimento para más de tres superficies.

Durante la evaluación de resultados, es deseable que el docente enfatice que diversos tipos de fuerzas están presentes sobre un cuerpo. En particular, destaque que la fuerza peso siempre está presente en los cuerpos que habitan sobre la Tierra u otro cuerpo celeste, independiente de si se encuentran en movimiento o no.

Para la construcción de diagramas de cuerpo libre, será necesario que el docente defina en qué consisten dichos diagramas, qué utilidad tienen, cómo se construyen y brinde otros ejemplos. Para ello, puede considerar que los diagramas de cuerpo libre son representaciones gráficas que permiten representar y analizar todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, y que, por ello, se representan sólo las fuerzas que actúan sobre el cuerpo y no las que el cuerpo ejerce.

El docente podría profundizar sobre la fuerza de roce estática y dinámica. Para ello, se sugiere que se apoye en el simulador “Rozamiento. Coeficiente estático y dinámico” de Educaplus (consulte Recursos y sitio web). Este recurso también permite visualizar el diagrama de cuerpo libre de un cuerpo que reposa y/o se desliza sobre una superficie.

Práctica independiente:

En caso de que no se dispongan de los materiales o el espacio para ejecutar la actividad experimental, el docente puede reemplazar la actividad práctica por el uso de un simulador. Consulte Recursos y sitios web para acceder a algunas alternativas sugeridas.

Para el desarrollo de la habilidad de evaluar la práctica experimental, no se espera que los estudiantes profundicen sobre la ley de Hooke. Sin embargo, si lo hacen, se sugiere que lo hagan a través del recurso “Ley de Hooke” de Educaplus (consulte Recursos y sitios web). Por otro lado, el recurso “Masas y resortes” de Phet, permite visualizar el diagrama de cuerpo libre de masas en movimiento o en reposo en un resorte.

Para responder a la pregunta sobre cómo funciona una balanza de resorte, los estudiantes pueden indagar en páginas web, como las sugeridas en la sección de Recursos y sitios web.

Evaluación formativa:

Para evaluar formativamente la habilidad de evaluar el proceso de investigación científica, con el fin de perfeccionarla, se sugiere considerar una rúbrica con los siguientes criterios:

Criterio	Nivel de Logro
Evalúa la validez de su experimento a través de reflexión y discusión colaborativa sobre el procedimiento experimental realizado.	
Evalúa la confiabilidad de sus resultados a través de la reflexión y discusión colaborativa sobre la precisión y exactitud de los resultados obtenidos.	
Evalúa la replicabilidad de su experimento a través de la comparación de sus procedimientos y resultados con otros experimentadores.	
Identifican fortalezas y aspectos a mejorar de su práctica experimental.	
Proponen propositivamente ideas que mejoren la práctica experimental propia y/o de otros.	

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

Para verificar aprendizajes sobre tipos de fuerzas, se sugiere considerar una rúbrica con los siguientes criterios:

Criterio	Inicial	Intermedio	Avanzado
Tipos de fuerzas	Identifican la mayoría de los tipos de fuerzas que están presentes en un cuerpo, sin embargo, no logran formular ejemplos que ilustren la presencia de fuerzas.	Identifican todos los tipos de fuerzas que están presentes en un cuerpo, y formulan algunos ejemplos que ilustren la presencia de fuerzas.	Identifican todos los tipos de fuerzas que están presentes en un cuerpo, y presentan otros ejemplos que ilustren la presencia de fuerzas.
Diagramas de cuerpo libre	Representan vectorialmente algunas de las fuerzas que están presentes en un cuerpo, sin embargo, indican con dificultad la intensidad, dirección y sentido de las fuerzas.	Representan vectorialmente todas las fuerzas que están presentes en un cuerpo, indicando la intensidad, dirección y sentido de las fuerzas con algunas imprecisiones.	Representan vectorialmente todas las fuerzas que están presentes en un cuerpo, indicando correctamente la intensidad, dirección y sentido de las fuerzas.

Recursos y sitios web:

Tipos de fuerzas:

Presentación “Tipos de fuerzas” de Educaplus, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.educaplus.org/game/tipos-de-fuerzas>

Simulador “Fuerzas y Movimiento: Intro” de Phet, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://phet.colorado.edu/es/simulations/forces-and-motion-basics>

Fuerza de roce:

Simulador “Fuerza de fricción” de Phet, disponible en https://link.curriculumnacional.cl/https://phet.colorado.edu/sims/html/friction/latest/friction_es.html

Simulador “Rozamiento. Coeficiente estático y dinámico” de Educaplus, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.educaplus.org/game/rozamiento>

Fuerza elástica:

Simulador “Ley de Hooke” de Educaplus, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.educaplus.org/game/ley-de-hooke>

Simulador “Masas y resorte” de Phet, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://phet.colorado.edu/es/simulations/masses-and-springs>

Balanzas de resorte:

Página web “¿Qué es una balanza y para qué sirve?”, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.ingmecafenix.com/medicion/balanza/>

Presentación “Balanzas”, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://es.slideshare.net/federpico1/balanza-26323275>

Video “¿Cómo funciona una báscula mecánica? Báscula de resorte, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=UX5Zhr87B5w>

Actividad de desempeño 3

Propósito de la actividad:

Esta actividad tiene como propósito que los estudiantes formulen predicciones sobre el futuro geológico del planeta Tierra, a través de la observación de evidencias, y en base al modelo dinámico de las capas de la geosfera, la teoría de la deriva continental y tectónica de placas.

Objetivos de Aprendizaje:

OA1. Formular predicciones sobre objetos, procesos y fenómenos a partir de la observación.
(Observar y plantear preguntas)

Conocimiento esencial:

Modelo de la tectónica de placas y su impacto en la naturaleza y sociedad.

Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

Desarrollo de la actividad:

Situación experiencial

Los estudiantes observan fotografías de la cordillera de los Andes en Chile, y leen un texto sobre ella, como el sugerido a continuación:

La Cordillera de los Andes es el rasgo más característico del relieve chileno. Corresponde a una de las cadenas montañosas más grandes del mundo, siendo la segunda cordillera más alta. Atraviesa todo el territorio nacional, y es la columna vertebral de América del Sur, extendiéndose de la Guajira Colombo-Venezolana hasta la Antártica.

La importancia de la Cordillera de los Andes radica en múltiples factores. Primero, cumple una función de biombo climático frente a las corrientes de vientos que vienen del Atlántico. Segundo, es la frontera natural con Argentina. Finalmente, cumple un rol estratégico y económico para nuestro país, ya que en ella se encuentran grandes reservas de agua dulce, es una fuente de grandes recursos mineros y forestales, que dan vida a gran parte de las actividades productivas del país. También, debido a sus bellezas naturales, provee grandes atracciones turísticas.



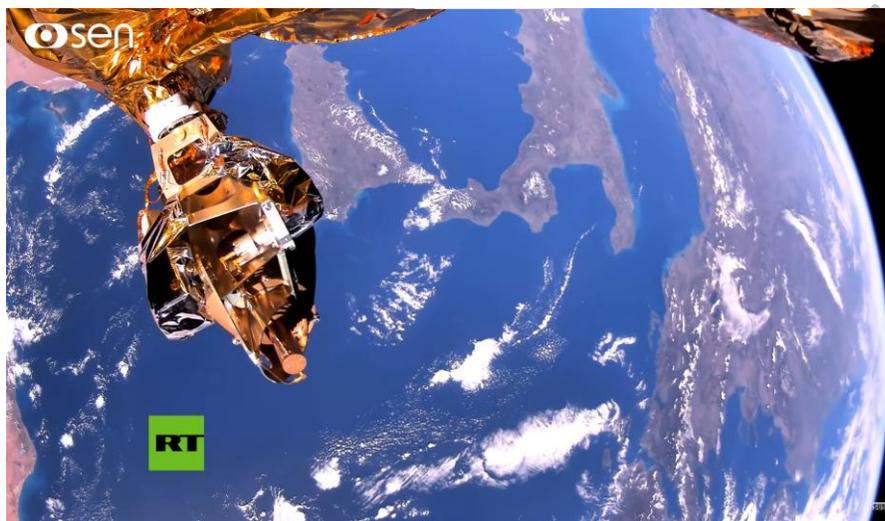
Fuente: Cordillera de los Andes, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://enrelieve.cl/geografia/macroformas/cordilleradelosandes/>

A partir de la lectura, el docente pregunta a los estudiantes: ***¿Será posible ejercer una fuerza tan grande sobre la cordillera de los Andes, que logre desplazarla? Si tu respuesta es sí, ¿quién o qué podría ejercer una fuerza como esa?***

Los estudiantes mantienen una conversación en base a estas preguntas. Una vez que finalicen, el docente introduce la secuencia de actividades, comentando que el planeta Tierra es dinámico y, por tanto, en su interior ocurren una diversidad de fenómenos que generan permanentemente cambios en su interior y superficie.

Práctica guiada

Los estudiantes observan un recurso audiovisual que muestre la superficie terrestre. Para ello, el docente puede presentar fotografías o videos satelitales, como el sugerido a continuación:



Fuente: Captura del video “Un nuevo satélite nos muestra la tierra en 4K”, extraído de <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=eNkaOxsBRAA>

A partir del recurso, los estudiantes comentan sus apreciaciones, guiados por preguntas como las sugeridas a continuación:

- ¿Qué emociones te provoca observar la superficie terrestre desde el espacio exterior?
- ¿Cuáles son los continentes del planeta Tierra?
- La disposición de estos continentes, ¿siempre ha sido así en el tiempo?, ¿qué te hace pensar eso?

A continuación, el docente invita a los estudiantes a conocer evidencias que permitan responder a las preguntas anteriores. Para ello, los organiza en diez grupos de trabajo, con la finalidad conocer y proponer explicaciones sobre las evidencias que permitieron a Alfred Wegener formular su hipótesis sobre la deriva continental. Para ello, el docente presenta diez evidencias, y solicita a los estudiantes que formulen una hipótesis que permita explicar dicha evidencia. A continuación, se presentan diez evidencias y sus respectivas preguntas orientadoras para la formulación de hipótesis.

Evidencia	Pregunta
<i>Las costas de Sudamérica y África parecen encajar como rompecabezas, sin embargo, no lo hacen de manera perfecta.</i>	¿Qué sugiere que los continentes encajen como rompecabezas?, ¿Por qué no lo hacen del todo?

<i>Existen depósitos glaciares en zonas cálidas, como África, América del Sur, Oceanía y Asia.</i>	¿Cómo es posible que actualmente existan depósitos glaciares en zonas donde el clima no permite su formación?
<i>Existen diamantes con la misma edad geológica y similares características en Brasil y Sudáfrica.</i>	¿Cómo es posible que diamantes de la misma edad geológica y de similares características se encuentren en lugares separados por el océano atlántico?
<i>Existen fósiles del helecho <i>Glossopteris</i> en todos los continentes, a pesar de que sus semillas son de difícil distribución y solo crecen en un clima subpolar.</i>	¿Cómo se esparció este helecho en todos los continentes?, ¿cómo es posible que se encuentre en climas distintos al subpolar?
<i>Existen fósiles del reptil terrestre Triásico <i>Lystrosaurus</i> en África, India y Antártica.</i>	¿Cómo logró un reptil terrestre llegar a continentes separados por océanos (África, India, Antártica)?
<i>Existen restos fósiles del reptil <i>Cynognathus</i>, del periodo Triásico tanto en Sudamérica como en África.</i>	¿Cómo logró el <i>Cynognathus</i> llegar a continentes separados por océanos (Sudamérica y África) si no podía nadar ni volar?
<i>Existen restos fósiles del reptil de agua dulce <i>Mesosaurus</i>, del periodo Pérmico en el este Sudamérica y sur de África.</i>	¿Cómo logró el <i>Mesosaurus</i> llegar a continentes separados por océanos (Sudamérica y Sudáfrica)?
<i>El cinturón montañoso que comprende los Apalaches (Estados Unidos) desaparece en la costa. Sin embargo, montañas de edad y estructuras comparables, se encuentran en las Islas Británicas (Europa).</i>	¿Qué sugiere que el cinturón montañoso de un continente desaparezca en el agua y se observe uno similar en el continente adyacente?
<i>El carbón se genera en climas tropicales, sin embargo, actualmente los mayores yacimientos de carbón se encuentran en zonas frías.</i>	¿Cómo es posible encontrar yacimientos de carbón en zonas frías, si sólo se forman en climas tropicales?
<i>El yeso y la halita (sal común) se forman en climas áridos, sin embargo, es posible encontrar estas rocas sedimentarias en todas las regiones de los continentes.</i>	¿Cómo es posible encontrar yeso y sal común en todos los continentes y, además, en diferentes climas, si sólo se forman en climas áridos?

El docente orienta a los estudiantes en la comprensión de las diversas evidencias. Para ello, los estudiantes investigan las especies y/o lugares mencionados, y buscan recursos visuales para apoyar la comprensión.

Una vez que cada grupo haya formulado su hipótesis, el docente solicita a cada grupo que explique la evidencia que investigaron y la hipótesis que formularon. De esta forma, se socializan todas las evidencias y la clase formula una hipótesis común.

Conexión interdisciplinar:
Historia, Geografía y Ciencias Sociales
OA 2 Nivel 3 EB

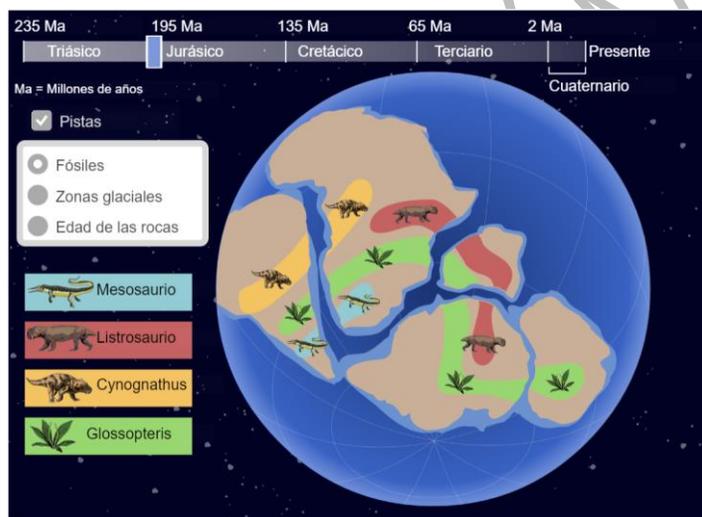
En seguida, el docente presenta la hipótesis de la deriva continental en formato de texto, como se sugiere a continuación:

“La hipótesis de la deriva continental fue propuesta en 1912 por el meteorólogo y geofísico a Alfred Wegener, quien explica en su libro de 1915 “El origen de los continentes y océanos”, cómo los continentes han llegado a su posición actual, basándose en varias evidencias geográficas, geológicas, paleontológicas y paleoclimáticas.

Según esta hipótesis, hace unos 300 millones de años los continentes estaban unidos formando Pangea, un supercontinente. Este supercontinente se habría fracturado y desplazado sobre el lecho marino, hasta formar los continentes que conocemos hoy.”

Fuente: Elaborado por Equipo Ciencias UCE

Los estudiantes contrastan su hipótesis con la propuesta por Alfred Wegener en 1912, y consolidan sus aprendizajes sobre estos contenidos utilizando recursos interactivos como el sugerido a continuación:



Fuente: Captura del recurso interactivo “Wegener”, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.edumedia-sciences.com/es/media/693-wegener>

A continuación, los estudiantes aplican la hipótesis de Alfred Wegener, formulando predicciones en base a las evidencias que la sustentaron (para diferenciar hipótesis de predicción, consulte Orientaciones al docente). Para ello, el docente guía la construcción de predicciones a partir de evidencias, solicitando a sus estudiantes que completen oraciones como las siguientes:

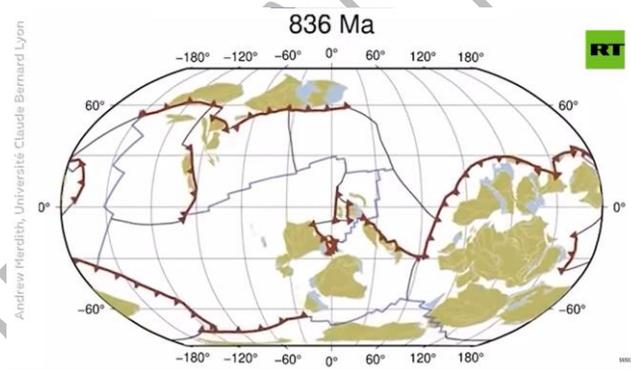
- Si la deriva continental explica que las costas de Sudamérica y África encajen como rompecabezas dado que alguna vez estuvieron unidas, entonces a futuro _____.
- Si la deriva continental explica que existan depósitos glaciares en zonas cálidas, debido al desplazamiento de las masas continentales, entonces, a futuro _____.

- Si la deriva continental explica existan fósiles del helecho *Glossopteris* en todos los continentes, pese a su difícil distribución, entonces a futuro _____.
- Si la deriva continental explica que existan cinturones montañosos que inician en un continente y continúan en otro, pese al océano que los separa, entonces a futuro _____.
- Si la deriva continental explica que existan yacimientos de carbón en zonas frías, cuando éstos necesitan climas tropicales para formarse, entonces a futuro _____.
- Si la deriva continental explica que el yeso y la sal común se encuentren en todas las regiones de los continentes a pesar de que solo se forman en climas áridos, entonces a futuro _____.

El docente orienta la formulación de estas predicciones, promoviendo que los estudiantes piensen en situaciones hipotéticas similares a las evidencias descritas, que podrían ocurrir a futuro con especies, rocas y lugares, si se considera la hipótesis de Wegener como verificada.

Práctica independiente

Los estudiantes observan un recurso audiovisual que ilustre la evolución de los continentes terrestres en la historia, como el sugerido a continuación:



Fuente: Captura del video "1.000 millones de años de movimientos de placas tectónicas en una animación de 40 segundos", extraída de https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=sbzEJPV_zrl

Con ello, el docente presenta un nuevo antecedente sobre la hipótesis de la deriva continental, y formula una pregunta para iniciar la reflexión:

“La teoría de la deriva continental tardó tiempo en ser aceptada y respaldada por la comunidad científica por dos motivos: 1) se creía que la disposición geológica era inmóvil, y 2) debido a que Wegener no había logrado explicar los procesos geológicos responsables de la deriva. ¿Qué procesos geológicos podrían explicar el movimiento de los continentes?”

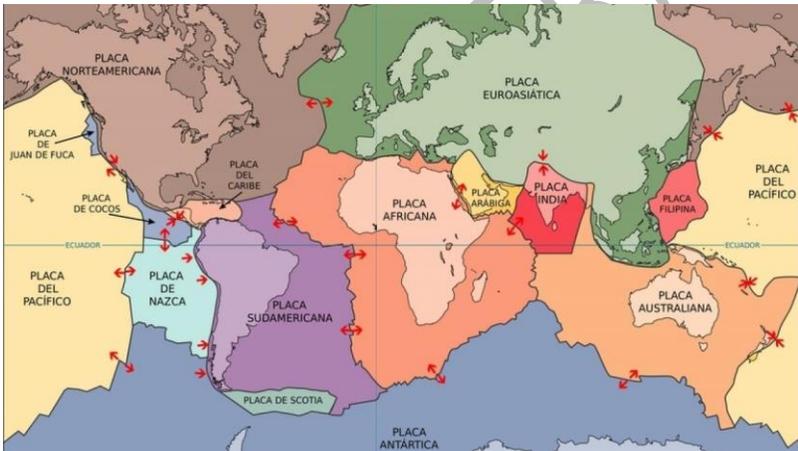
Los estudiantes investigan sobre las capas de la geósfera, según el modelo dinámico o físico de la Tierra y la teoría de la tectónica de placas. Para ello, consultan páginas webs y algunos recursos interactivos (consulte sección de Recursos y sitios web). De esta manera, responden preguntas como:

1. Investiga sobre el modelo dinámico del interior de la Tierra:
 - a) ¿En qué consiste este modelo?
 - b) ¿Qué capas componen la geósfera?
 - c) ¿En cuál capa se ubican los continentes?
2. Investiga sobre la teoría de tectónica de placas:
 - a) ¿En qué consiste esta teoría?
 - b) ¿Qué placas componen la litósfera?
 - c) ¿Qué tipos de límites de placa existen?
 - c) ¿Cómo se relaciona con la teoría de la deriva continental?

A continuación, los estudiantes vuelven a formar diez grupos de trabajo. Cada grupo formula predicciones sobre la dinámica terrestre en diversos casos. Para esto, siguen instrucciones como las siguientes:

Formulando predicciones

Paso 1. Consigan una tijera y un mapamundi que muestre continentes y placas tectónicas, como el siguiente:



Paso 2. Recorten el mapamundi según las placas tectónicas. Dispongan sus recortes en una mesa y observen los bordes de los continentes.

Paso 3. Muevan y desplacen las placas tectónicas según el tipo de límite (divergente, convergente y transformante).

Paso 4. Repitan el ejercicio anterior, pero esta vez, con la finalidad de formular predicciones sobre el futuro geológico de la Tierra, respondiendo a las siguientes preguntas:

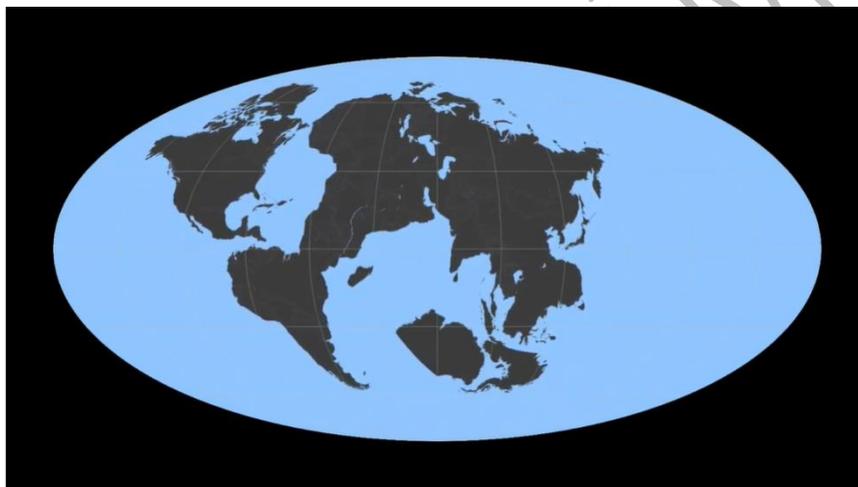
1. Si la Placa de Nazca subduce bajo la Placa Sudamericana, ¿qué ocurrirá con el océano pacífico?
2. Si la Placa Sudamericana diverge de la Placa Africana, ¿qué ocurrirá con el océano atlántico?
3. Si la Placa Sudamericana se acerca cada vez más hacia la línea del Ecuador, ¿qué efectos podría tener para el clima?

4. Si la Placa de Nazca continúa su proceso de subducción bajo la Placa Sudamericana, ¿qué ocurrirá con el Archipiélago de Juan Fernández y la Isla de Pascua?
5. Si la Placa Africana continúa su proceso de subducción bajo la placa Euroasiática, ¿qué ocurrirá con el mar mediterráneo y el mar rojo?
6. Si la Placa del Caribe colisiona con la Placa Africana, ¿qué ocurrirá con los continentes que se encuentren?, ¿qué formación geológica podría dar lugar?

Paso 5. Considerando que la corteza se encuentra en constante movimiento, muevan las placas tectónicas para mostrar cómo creen que se ubicarán los continentes en 200 millones de años más.

Una vez los grupos hayan finalizado la formulación de sus predicciones, los estudiantes comparten sus ideas en formato de plenario.

Finalmente, contrastan su predicción sobre la disposición de los continentes, con un video que lo ilustre, como el sugerido a continuación:



Video: Captura del video "Plate Tectonics of the Future World – Remastered edition", disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=Ugch31eZzRI>

Integración

Para finalizar la actividad, el docente formula un set de preguntas, en formato de *ticket* de salida, para evaluar los aprendizajes sobre la dinámica terrestre. Para ello, puede considerar actividades como las siguientes:

1. Menciona 3 evidencias en las que se basó Wegener para plantear la hipótesis de la deriva continental.
2. Menciona 3 posibles cambios que podría sufrir el planeta Tierra debido a la dinámica de placas tectónicas.
3. ¿Cómo se relaciona la teoría de la deriva continental, con la teoría de la tectónica de placas y el modelo interno de la Tierra?

Finalmente, los estudiantes, junto al docente, reflexionan sobre la construcción del conocimiento científico. Para ello, establecen una conversación en base a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es la importancia de las evidencias para el desarrollo del conocimiento científico?
2. ¿Crees que estas teorías podrían haberse formulado si los científicos no comunicaran sus ideas y propuestas?

Orientaciones al docente:

Práctica guiada:

Durante el desarrollo de la práctica guiada, se sugiere que el docente promueva la reflexión sobre el valor de las evidencias, para la construcción del conocimiento científico. En este punto, es importante mencionar que leyes, teorías, postulados y modelos son construidos a partir de la evidencia obtenida a través de la experimentación. Es por ello que, en ciencias, cada vez que se hace una afirmación, es necesario entregar evidencias que la respalden.

Durante la construcción de una hipótesis que explique las evidencias de la deriva continental, el docente podría necesitar esclarecer qué es una hipótesis científica. Para ello, considere que las hipótesis consisten en una respuesta posible ante una pregunta científica, es decir, consisten en una explicación probable de lo que puede estar ocurriendo entre las variables de estudio.

Durante la construcción de predicciones a partir de la hipótesis de la deriva continental, el docente podría necesitar esclarecer qué es una predicción, y en qué se diferencia de una hipótesis. Para ello, considere que las predicciones científicas consisten en una declaración precisa de lo que ocurrirá, dado determinadas condiciones especificadas, estableciendo un pronóstico fundamentado en la hipótesis, y verificable científicamente.

Cuando se ha formulado una hipótesis, las predicciones pueden ser formuladas a partir de ella, a través de “*Si (hipótesis), entonces (predicción)*”. La diferencia entre ambas radica en que la hipótesis ofrece una explicación tentativa a las evidencias u observaciones científicas, mientras que la predicción, ofrece un pronóstico sobre el comportamiento de fenómenos naturales en base a una hipótesis, o, incluso, en base a conocimiento científico anteriormente verificado (ley, postulado, teoría, etcétera).

Finalmente, en esta actividad se presentan oportunidades para promover la **alfabetización digital** y el **uso de la información** en el ámbito de las herramientas para trabajar en el marco de las habilidades del siglo XXI. Considere que los momentos de búsqueda de evidencias que respalden la hipótesis de la deriva continental, y también, el uso de simuladores para visualizar dichas evidencias, son oportunidades para que los estudiantes valoren a las TIC como herramientas que ofrece la tecnología para el desarrollo del individuo.

Práctica independiente:

Durante la visualización del primer recurso, el docente podría considerar necesario ayudar a sus estudiantes a dimensionar las escalas temporales que se presentan en los videos de este tipo. En este sentido, es importante que los estudiantes comprendan que los cambios producto de la dinámica terrestre no son apreciables en el tiempo de vida de los humanos y otras especies, y son más bien apreciables a escalas temporales geológicas, las que son del orden de miles de millones de años.

En caso de que no se dispongan de los materiales o el espacio para desarrollar la actividad independiente, el docente puede reemplazar el uso de recortes por el uso del recurso interactivo “Placas litosférica (tectónicas)”, disponible en la sección de Recursos y sitios web. Con éste, el docente puede solicitar a sus estudiantes trabajar directamente en la construcción de predicciones.

Es importante destacar que, actualmente, no cabe duda de que las placas tectónicas se encuentran en movimiento a una rapidez de unos pocos centímetros por año. El trabajo de científicos permite simular, a través de computadoras, el comportamiento de las placas tectónicas, según los modelos geodinámicos más recientes. Sin embargo, es importante mencionar a los estudiantes que el desarrollo de los conocimientos sobre la dinámica terrestre continúa, mejorando cada vez más la comprensión sobre los procesos geodinámicos, razón por la que las simulaciones como las observadas al cierre de la práctica independiente, están en permanente revisión y actualización. En este punto, es pertinente conversar sobre la naturaleza de los modelos científicos, entendiéndolas como representaciones de fenómenos y procesos naturales que recogen evidencias, teorías y leyes disponibles hasta ese momento, por lo que están en permanente evolución.

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 hayan investigado en el área de la geología y sismología, para ello, podría considerar el trabajo de Inge Lehmann (1888 – 1993) y el de Florence Bascom (1862 -1945).

Evaluación formativa:

Para evaluar formativamente la construcción de predicciones, se sugiere considerar una rúbrica con los siguientes criterios:

Criterio	Nivel de Logro
Identifica las placas tectónicas y su movimiento relativo (convergente, divergente o transformante) en las situaciones propuestas.	
Propone una relación causal entre la situación propuesta y los efectos que pueden tener la dinámica de las placas tectónicas en el futuro de la Tierra.	
Formula predicciones en base a la estructura “si..., entonces...” para dar un pronóstico sobre la Tierra, en base a la teoría de tectónica de placas.	

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

Para verificar aprendizajes evaluados en el *ticket* de salida, se sugiere considerar una rúbrica con los siguientes criterios:

Criterio	Inicial	Intermedio	Avanzado
Evidencias de la deriva continental	Describe una evidencia que respalda la teoría de la deriva continental.	Describe dos evidencias que respaldan la teoría de la deriva continental.	Describe tres evidencias que respaldan la teoría de la deriva continental.
Predicciones del futuro terrestre	Formula una predicción sobre el futuro geológico de la Tierra, en base a la teoría de la tectónica de placas.	Formula dos predicciones sobre el futuro geológico de la Tierra, en base a la teoría de la tectónica de placas.	Formula tres predicciones sobre el futuro geológico de la Tierra, en base a la teoría de la tectónica de placas.
El quehacer científico	Reflexiona con dificultad sobre la importancia de las evidencias y la comunicación en el quehacer científico.	Reflexiona sobre la importancia de las evidencias y la comunicación en el quehacer científico, sin embargo, no ejemplifica según las teorías de la deriva continental, tectónica de placas y modelo interno de la Tierra.	Reflexiona sobre la importancia de las evidencias y la comunicación en el quehacer científico, ejemplificando según las teorías de la deriva continental, tectónica de placas y modelo interno de la Tierra.

Recursos y sitios web:

Estructura de la Tierra:

Blog “Geografía: La Tierra, nuestro planeta”, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://geoblografia.com/historia-1-la-tierra-y-el-origen-de-la-humanidad-prehistoria-y-primeras-civilizaciones/>

Recurso interactivo “Estructura terrestre” de Educaplus, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.educaplus.org/game/estructura-terrestre>

Teoría de la deriva continental:

Evidencias fósiles de la deriva continental, disponible en https://link.curriculumnacional.cl/https://es.wikipedia.org/wiki/Mesosaurus#/media/Archivo:Snider-Pellegrini_Wegener_fossil_mapa_es.svg

Recurso interactivo “Wegener” de Edumedia, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.edumedia-sciences.com/es/media/693-wegener>

Recurso interactivo “Deriva de los continentes” de Edumedia, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.edumedia-sciences.com/es/media/303-deriva-de-los-continentes>

Video “CIENCIA CURIOSA: Deriva continental – desplazamiento y formación de los continentes (animación)”, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=ZyDCpOwAPj8>

Teoría de la tectónica de placas:

Recurso interactivo “Placas litosféricas (tectónicas)” de Edumedia, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.edumedia-sciences.com/es/media/585-placas-litosfericas-tectonicas>

Proyecciones de la deriva continental:

Artículo “Así será la Tierra dentro de 250 millones de años”, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.lavanguardia.com/ciencia/20180905/451623825528/tierra-futuro-250-millones-de-anos-pangea-proxima-continentes.html>

Artículo “¿Cómo serán los continentes del futuro? Las placas tectónicas tienen la respuesta”, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://eldefinido.cl/actualidad/mundo/9899/Como-seran-los-continentes-del-futuro-Las-placas-tectonicas-tienen-la-respuesta/>

Video “La Tierra dentro de 250 millones de años National Geographic muestra el mapa de PANGEA ÚLTIMA”, disponible en

<https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=O6rsxnOdY68>

Video “Deriva dos Continentes no Futuro: (2020 - 300 Milhões de Anos do Futuro)”, disponible en

<https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=X0lJc65zwio>

Video “Future supercontinent formation”, disponible en

<https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=VqjHmtZ9240&t>

DECRETO EN TRÁMITE

Actividad de desempeño 4

Propósito de la actividad:

Esta actividad tiene como propósito que los estudiantes planifiquen y desarrollen investigaciones documentales sobre la actividad sísmica y volcánica, en Chile y el mundo, que les permitan seleccionar, resumir y presentar la información recolectada de diversas fuentes, a través del trabajo colaborativo y en base al uso de TIC.

Objetivos de Aprendizaje:

OA3. Planificar y desarrollar investigaciones científicas experimentales, no experimentales y/o documentales de forma individual y/o colaborativa trabajando con honestidad e integrando diferentes ideas y puntos de vista para dar respuesta a una pregunta o problema, considerando:

- La variable que será manipulada en el estudio.
- La selección de instrumentos de medición y materiales a usar de acuerdo a las variables en estudio.
- La medición y el registro de evidencias usando herramientas tecnológicas y/o digitales.

(Planificar y conducir una investigación)

Conocimiento esencial:

Modelo de la tectónica de placas y su impacto en la naturaleza y sociedad.

Tiempo estimado:

6 horas pedagógicas

Desarrollo de la actividad:

Situación experiencial

Los estudiantes observan registros audiovisuales del terremoto magnitud 8.8, ocurrido en Chile el 27 de febrero en 2010. A continuación, se presenta una sugerencia:



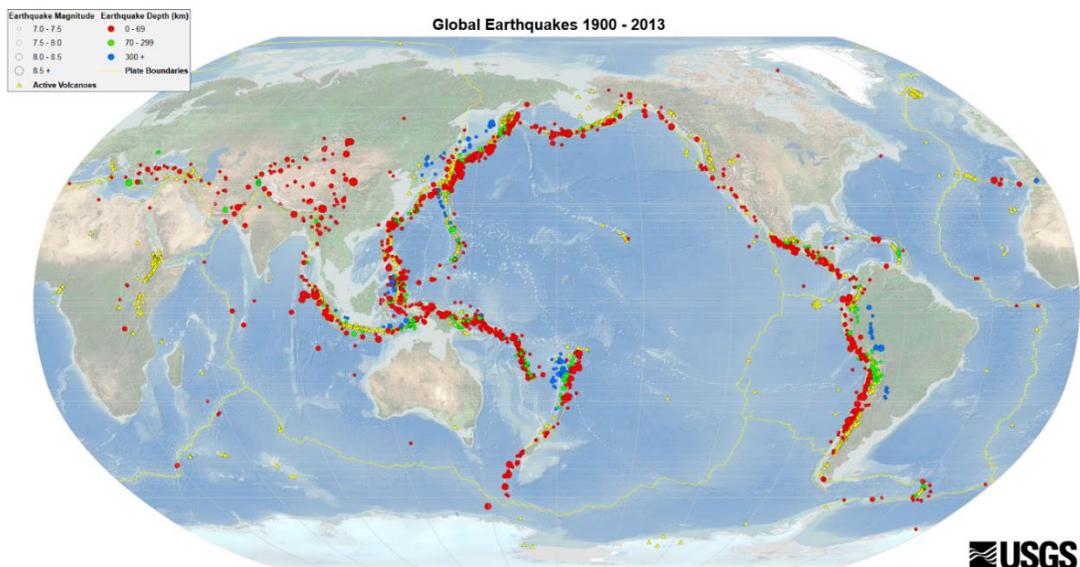
Fuente: Captura del video "Video del terremoto 8.8 en Chile en una Oficina", extraído de https://link.curriculmnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=f_NUBKJCqcQ

Una vez finalizada la visualización del video, los estudiantes establecen una conversación en base a las siguientes preguntas:

- ¿Qué emociones te provoca ver este video?
- ¿A cuál terremoto corresponde?
- ¿Cómo viviste este evento?
- ¿Qué medidas de seguridad tomarías en caso de un sismo?
- ¿Qué otros eventos sísmicos de Chile conoces?
- ¿Por qué Chile es un país sísmico?
- ¿Qué provoca los sismos?
- ¿Qué otros fenómenos naturales derivado de la dinámica de las placas tectónicas conoces?

Construcción de conocimientos

Los estudiantes observan un mapamundi que muestre la actividad volcánica y sísmica en el último siglo, como el sugerido a continuación:



Fuente: Actividad sísmica y volcánica mundial entre 1900 y 2013. Fuente: <https://link.curriculumnacional.cl/http://www.usgs.gov>

A partir del recurso, los estudiantes se organizan en grupos y, de forma colaborativa, responden preguntas que les permitan vincular la actividad sísmica y volcánica, con la dinámica de las placas tectónicas. Para ello, el docente guía la lectura del mapa facilitando la comprensión de la iconografía, y plantea preguntas como las sugeridas a continuación:

1. ¿Dónde se ha concentrado la mayor actividad sísmica?, ¿por qué?
2. ¿Dónde se ha concentrado la menor actividad volcánica?, ¿por qué?
3. ¿Qué placas tectónicas originan la actividad sísmica y volcánica en Chile?, ¿qué tipo de límite existe entre estas placas?
4. ¿Cuáles son las consecuencias de vivir en un país con alta actividad sísmica y volcánica?
5. ¿Qué otros países experimentan una gran cantidad de sismos?
6. ¿Qué relación existe entre la ubicación geográfica de esos países y los límites entre placas tectónicas? Investiga sobre el Cinturón de Fuego del Pacífico.

Finalmente, los estudiantes consolidan sus ideas sobre las consecuencias de la dinámica de las placas tectónicas para la vida en la Tierra, definiendo los conceptos de sismicidad y vulcanismo, con la guía del docente.

Práctica guiada

El docente motiva la práctica guiada a través de la lectura de un texto como el siguiente:

“La actividad sísmica en Chile es muy intensa. Anualmente se producen miles de movimientos telúricos de diferentes magnitudes a lo largo de su territorio. Estos sismos, al igual que en otros países, coinciden con la ubicación de límites de placas tectónicas. Los terremotos que ocurrieron en Chile en mayo de 1960 en Valdivia, febrero de 2010 en Cobquecura, abril de 2014 en Iquique y septiembre de 2015 en Coquimbo, son claros ejemplos de la actividad tectónica; en este caso, por la subducción de la placa de Nazca bajo la placa Sudamericana.”

Fuente: Elaborado por Equipo Ciencias UCE

El docente pregunta a sus estudiantes sobre cuáles de los sismos mencionados en el texto conocen, y en particular, cuáles efectos o consecuencias tienen estos eventos para las personas y su entorno. Los estudiantes observan las consecuencias del terremoto de 1960 en Valdivia, a través de la visualización de fotografías en los archivos fotográficos de la Biblioteca Nacional de manera virtual, o presencial en caso de ser posible (consulte Recursos y sitios web):

Conexión interdisciplinar:
Historia, Geografía y Ciencias Sociales
OA 3 Nivel 3 EB



Fuente: Fotografías de Valdivia tras el terremoto del 22 de mayo de 1960. Fuente: <https://link.curriculumnacional.cl/http://www.bibliotecanacionaldigital.gob.cl/bnd/629/w3-article-606088.html>

A continuación, el docente orienta a los estudiantes en la planificación y desarrollo de una investigación documental sobre uno de los sismos que han afectado a Chile. Para ello, el docente formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles fueron los efectos del sismo de Valdivia de 1960?

Los estudiantes responden tentativamente la pregunta de investigación, comentando en base a sus experiencias personales y familiares. A continuación, el docente presenta una actividad que guíe la planificación y desarrollo de una investigación documental. Para ello, considere instrucciones como las sugeridas a continuación:

Planificar y desarrollar una investigación	
Planificar una investigación	
Paso 1. ¿Qué deseamos investigar? Discutan en equipo la información y conocimientos que necesitan para responder a la pregunta de investigación.	
Paso 2. ¿Qué conocimientos son necesarios para comprender la información consultada? Hagan una lista de los conceptos que necesitarán comprender durante su investigación. A continuación, se ejemplifican algunos de ellos:	
<ul style="list-style-type: none"> • Magnitud • Intensidad • Epicentro • Hipocentro • Escala Mercalli • Escala Richter 	
Paso 3. ¿Cómo llevarán a cabo la investigación? Discutan sobre las acciones que van a realizar para llevar a cabo la investigación, y el orden que ellas requieren.	
Seleccionar fuentes	
Paso 4. ¿Cuáles fuentes de información (sitios web, textos de estudio, artículos, revistas, etc.) utilizaremos para responder a la pregunta de investigación? Hagan una lista de 5 fuentes que revisarán para recolectar la información.	
Fuente 1	
Fuente 2	
Fuente 3	
Fuente 4	
Fuente 5	
Paso 5. ¿Cómo presentarán la información que recolecten? Discutan sobre qué formatos utilizarán para presentar la información, y definan qué materiales y/o recursos necesitarán para ello. Consideren formatos como: presentación de <i>power point</i> , infografía, ilustraciones, diagramas, esquemas, gráficos y/o tablas.	

Registrar información

Paso 6. Busquen información en las fuentes seleccionadas y resúmanla.

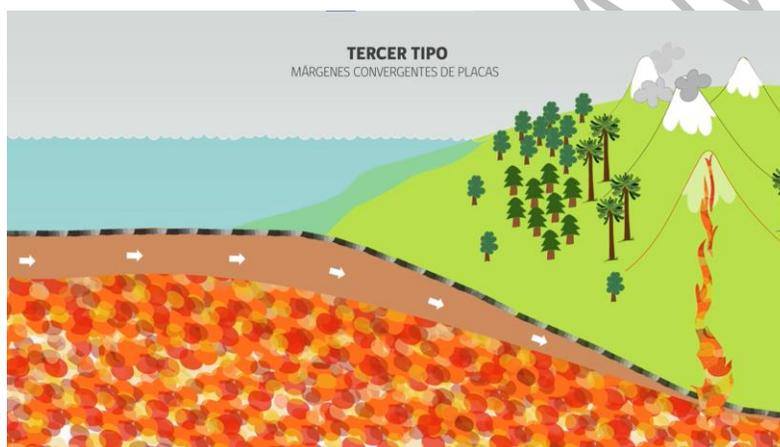
Paso 7. Construyan un recurso donde presenten la información recolectada.

El docente guía a los estudiantes en la planificación de sus investigaciones documentales, y también durante el desarrollo de éstas.

Finalmente, los estudiantes presentan sus recursos a sus compañeros. Con ello, el docente retoma la pregunta de investigación y consulta a los estudiantes: ¿En qué medida hemos respondido la pregunta de investigación? A continuación, los estudiantes reflexionan sobre qué estrategias de protección tomarían en caso de un sismo de gran magnitud.

Práctica independiente

Los estudiantes observan un video sobre información básica sobre volcanes activos, como los que facilita SERNAGEOMIN:



Fuente: Captura del video "Lo básico que debes saber sobre volcanes activos", extraído de https://link.curriculumnacional.cl/https://www.youtube.com/watch?v=BS1sEq7_Q1M&t

Los estudiantes, en grupos de trabajo, consultan la página web de la Red Nacional de Vigilancia Volcánica del Servicio Nacional de Geología y Minería (<https://link.curriculumnacional.cl/https://www.sernageomin.cl/red-nacional-de-vigilancia-volcanica/>) y escogen un volcán activo que deseen investigar.

El docente propone a los grupos de trabajo responder la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son las consecuencias de la actividad volcánica para los seres vivos y su entorno?

A continuación, los estudiantes planifican y desarrollan una investigación documental en base a la pregunta de investigación sugerida, y siguiendo la estructura aprendida en la práctica independiente.

Por ejemplo:

Planificar y desarrollar una investigación

Planificar una investigación

Paso 1. ¿Qué deseamos investigar? Discutan en equipo la información y conocimientos que necesitan investigar para responder a la pregunta de investigación.

Paso 2. ¿Qué conocimientos son necesarios para comprender la información que consulten? Hagan una lista de los conceptos que necesitarán comprender durante su investigación.

Paso 3. ¿Cómo llevarán a cabo la investigación? Discutan sobre las acciones que van a realizar para llevar a cabo la investigación y el orden que ellas requieren.

Seleccionar fuentes

Paso 4. ¿Cuáles fuentes de información (sitios web, textos de estudio, artículos, revistas, etc.) utilizaremos para responder a la pregunta de investigación? Hagan una lista de fuentes que revisarán para responder a la pregunta de investigación.

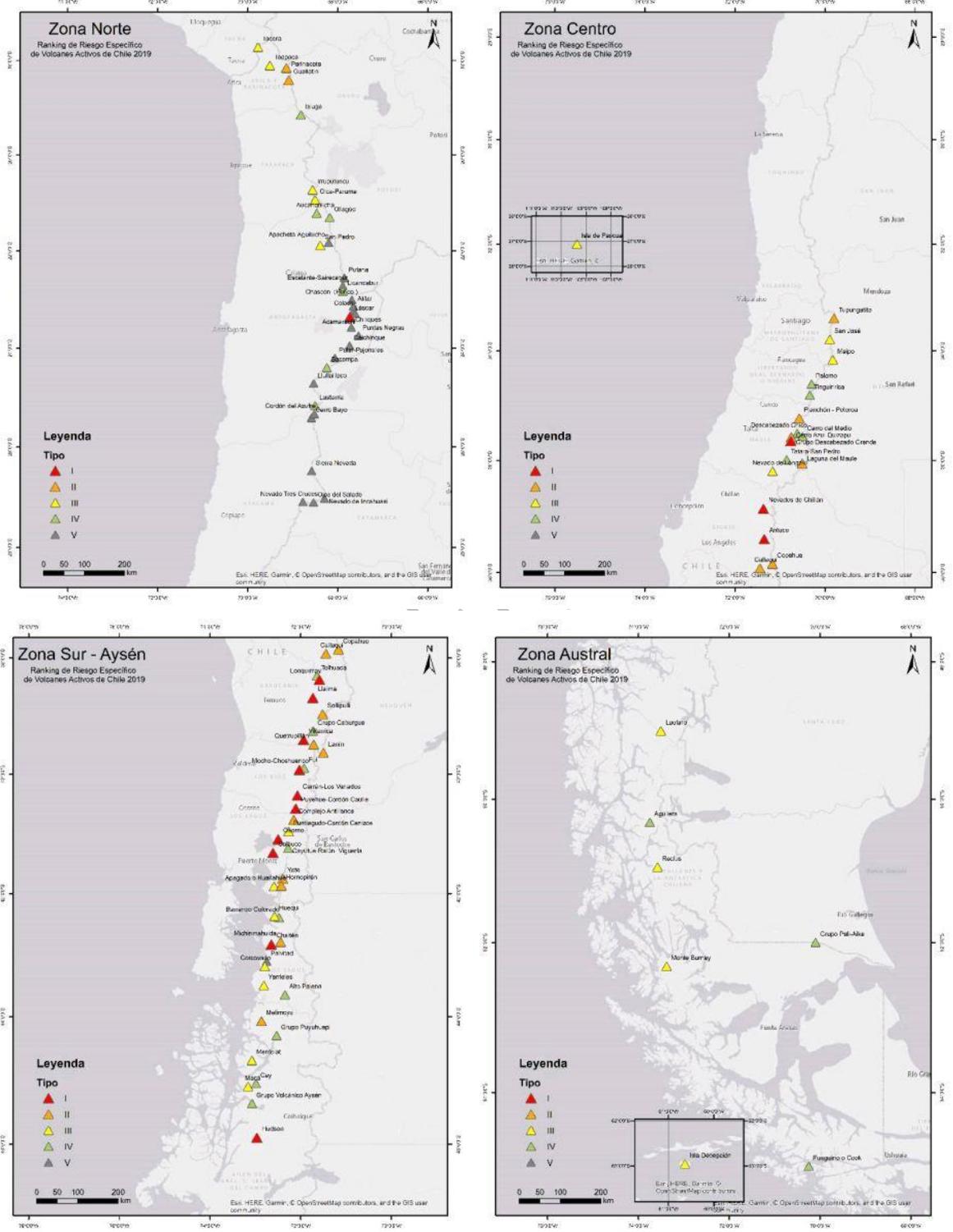
Paso 5. ¿Cómo presentarán la información que recolecten? Discutan sobre qué formatos utilizarán para presentar la información, y definan qué materiales y/o recursos necesitarán para ello.

Registrar información

Paso 6. Busquen información en las fuentes seleccionadas y resúmanla.

Paso 7. Construyan un recurso donde presenten la información recolectada.

Una vez finalizada la práctica independiente, el docente facilita un mapa de Chile, y solicita a sus estudiantes que marquen el volcán que investigaron en él. Se espera que los estudiantes logren construir colaborativamente un mapa como el siguiente:



Fuente: <https://link.curriculumnacional.cl/Volcanes activos de mayor peligro en Chile>. Fuente: https://link.curriculumnacional.cl/https://www.futuro360.com/desafiotierra/ranking-volcanes-activos-peligro-chile_20200224/

Finalmente, los estudiantes comparten la información que recolectaron en sus investigaciones con sus pares. Para ello, presentan sus recursos y responden preguntas como:

1. ¿Dónde se ubica el volcán investigado?
2. ¿Cuáles son las características de este volcán?
3. ¿Cuándo fue la última vez que presentó actividad volcánica?
4. ¿Qué peligros ha supuesto para la región la actividad de este volcán?
5. ¿Qué medidas de prevención deben tomar las personas que viven en localidades cercanas a este volcán?

Integración

El docente cierra las actividades de investigación solicitando a los estudiantes que respondan de forma individual las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo explicarías a un familiar o amigo qué es la actividad sísmica y volcánica? Apoya tu explicación usando un esquema.
2. ¿Cuál es la situación en que está Chile respecto a la actividad sísmica y volcánica?, ¿qué medidas de prevención y seguridad propones?

Orientaciones al docente:

Construcción de conocimientos:

El docente podría reemplazar o complementar el análisis del mapamundi por otros mapas interactivos disponibles en la web. Consulte la sección de Recursos y sitios web para encontrar algunos sitios sugeridos.

El docente podría considerar el fenómeno de sismicidad como el proceso de liberación de energía acumulada en las placas tectónicas, originado por la tensión a la que están sometidas dichas placas. Por otro lado, puede considerar el vulcanismo como el fenómeno de acumulación y liberación de magma desde el interior de la Tierra, a través de grietas de la superficie, originado por el movimiento y la interacción entre las placas tectónicas.

Práctica guiada:

La investigación científica requiere de la revisión y consulta del conocimiento científico que previamente se ha construido. En esta actividad se presenta una oportunidad para vincular el proceso de revisión bibliográfica (tanto científica como histórica) con el acceso, búsqueda, procesamiento, clasificación e integración de la información recogida sobre sismos con TIC. De esta forma, se sugiere que, en caso de existir los medios materiales, promover la **alfabetización digital** y el **uso de la información** en el ámbito de las herramientas para trabajar en el marco de las habilidades del siglo XXI.

Práctica independiente:

En la página web de la Red Nacional de Vigilancia Volcánica del Servicio Nacional de Geología y Minería, los estudiantes podrán encontrar un glosario básico para comprender erupciones volcánicas y sus peligros, niveles de alerta volcánica de Sernageomin, precauciones frente a volcanes, mapas de amenaza o peligro volcánico, entre otros.

Evaluación formativa

Para evaluar formativamente, se sugiere considerar una rúbrica con los siguientes criterios:

Criterio	Nivel de Logro
Establecen los límites de la pregunta de investigación, identificando los conocimientos necesarios para comprender la información que consulten.	
Definen las acciones que llevarán a cabo para ejecutar la investigación documental.	
Seleccionan fuentes información pertinentes para responder a la pregunta de investigación (como sitios web, textos de estudio, artículos, revistas, etc.).	
Definen cómo organizar y representar la información recolectada en formatos adecuados (ilustraciones, diagramas, esquemas, gráficos y/o tablas).	
Elaboran ilustraciones, diagramas, esquemas gráficos y/o tablas con la información que responda a la pregunta de investigación.	
Desarrollan de manera colaborativa las distintas fases de la investigación bibliográfica.	

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

Recursos y sitios web

Mapa mundial de volcanes, terremotos, cráteres y placas tectónicas, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://pubs.usgs.gov/imap/2800/>

Mapa mundial interactivo sobre erupciones volcánicas, terremotos y placas tectónicas, de National Geographic disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://mapmakerclassic.nationalgeographic.org/3HAuN6mIVi6HWd saiPJ8Z/>

Mapa mundial interactivo de terremotos y volcanes, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://contrib.pbslearningmedia.org/WGBH/buac17/buac17-int-quakevolmapint/index.html>

Artículo sobre la relación entre terremotos y volcanes, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.icog.es/TyT/index.php/2017/12/volcanes-y-terremotos-relacion-o-ficcion/>

Mapa escolar interactivo sobre la actividad sísmica y volcánica reciente, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://atlas-escolar.maps.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=bc463b54e91a4a07a5f624cace998927>

Artículo sobre “El palpitante Cinturón de Fuego”, disponible en https://link.curriculumnacional.cl/https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/palpitante-cinturon-fuego_15178

Archivo fotográfico sobre el terremoto de Valdivia de 1960, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/http://www.bibliotecanacionaldigital.gob.cl/bnd/629/w3-article-606088.html>

Artículo “El Terremoto más fuerte del mundo es chileno”, disponible en <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.enterreno.com/blogs/1960-en-valdivia-el-mayor-terremoto-de-la-historia>

Red Nacional de Vigilancia Volcánica del Servicio Nacional de Geología y Minería (<https://link.curriculumnacional.cl/https://www.sernageomin.cl/red-nacional-de-vigilancia-volcanica/>)

Artículo “Estos son los volcanes activos de mayor peligro en Chile”; disponible en https://link.curriculumnacional.cl/https://www.futuro360.com/desafiotierra/ranking-volcanes-activos-peligro-chile_20200224/x

MÓDULOS ELECTIVOS CIENCIAS NATURALES

DECRETO EN PRÁCTICA

Módulo Electivo 1 “Aprendizaje Basado en Proyectos”

Visión panorámica

<p>Gran idea</p> <p>Los diversos seres vivos están formados por células y en la célula se realizan todos los procesos vitales.</p>
<p>Objetivos de Aprendizaje</p> <p>OA2. Formular preguntas y/o problemas que puedan ser resueltos mediante una investigación científica a partir de la observación, pensando con flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias. (Observar y plantear preguntas).</p> <p>OA3. Planificar y desarrollar investigaciones científicas experimentales, no experimentales y/o documentales de forma individual y/o colaborativa trabajando con honestidad e integrando diferentes ideas y puntos de vista para dar respuesta a una pregunta o problema, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La variable que será manipulada en el estudio. • La selección de instrumentos de medición y materiales a usar de acuerdo a las variables en estudio. • La medición y el registro de evidencias usando herramientas tecnológicas y/o digitales. (Planificar y conducir una investigación) <p>OA4. Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos en tablas, gráficos u otras representaciones con la ayuda de las TIC actuando responsablemente con las posibilidades que ofrece la tecnología. (Procesar y analizar la evidencia)</p> <p>OA7. Evaluar el procedimiento científico y resultados, utilizando modelos, presentaciones, TIC e informes, entre otros. (Evaluar y comunicar)</p>
<p>Conocimientos esenciales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aspectos biológicos, afectivos y sociales en la sexualidad. Paternidad y maternidad responsable. Control de natalidad. ITS, mecanismos de transmisión y medidas de prevención. • Características de microorganismos y virus, sus efectos en el ambiente y la salud, considerando medidas de autocuidado.
<p>Tiempo estimado</p> <p>6 semanas (24 horas)</p>

Proyecto ABP: Identificando mitos y verdades sobre el Covid-19 en tiempos de Pandemia

Resumen del Proyecto

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), más de 1.000.000 de personas han muerto por Coronavirus (COVID-19) a octubre del año 2020. De ellos, aproximadamente 15.000 pertenecen a Chile, siendo las principales afectadas, personas pertenecientes a las poblaciones de riesgo, como adultos mayores, inmunodeprimidas o con enfermedades crónicas, como hipertensión arterial, diabetes o problemas cardíacos, entre otros.

Las comunidades se enfrentan al desafío de identificar de manera anticipada posibles brotes para tomar medidas, donde el distanciamiento físico y el confinamiento vía cuarentena han resultado ser las medidas más efectivas para prevenir una escalada en los contagios a la espera de una vacuna. En esta línea, durante el período inicial y más agudo de la pandemia, la ciudadanía estuvo expuesta a información diversa y, en algunos casos contradictoria, proveniente de distintas fuentes como redes sociales, sitios oficiales, televisión, radio, entre otras, respecto de los mecanismos de contagio del COVID-19, el desarrollo de la enfermedad, posibles mecanismos de prevención e, incluso, se discutía sobre posibles tratamientos.

Una herramienta importante para mantener el control sobre la pandemia es que la población sea capaz de distinguir información basada en estudios científicos, de información proveniente de consejos populares o noticias falsas. Aprender a evaluar las fuentes de información es de suma importancia para la prevención y autocuidado futuro de este virus u otros que pudieran llegar a desarrollarse en la población.

Este proyecto tiene por objetivo desarrollar en los estudiantes herramientas que les permitan evaluar información científica, de aquella sin base científica, proveniente del conocimiento popular o de la falta de rigurosidad científica.

Nombre del Proyecto

IDENTIFICANDO MITOS Y VERDADES SOBRE EL COVID-19 EN TIEMPOS DE PANDEMIA

Problema central

Las escuelas y las comunas en las cuales se emplazan se enfrentan al desafío constante de ser invadidas por información diversa proveniente del escenario oficial gubernamental, pero también de fuentes no oficiales, creencias populares, el periodismo, documentales en la televisión, mensajes en *Facebook*, *WhatsApp* u otras redes sociales e, incluso, de fuentes oficiales que no han levantado la información de manera rigurosa. Identificar y saber discriminar la naturaleza de la información sobre el Coronavirus y la pandemia, contrastándola con rigurosidad con fuentes serias y científicas, permitirá que la comunidad aprenda a tomar medidas sanitarias apropiadas para los distintos momentos de sus vidas y, también, a conocer cuáles medidas han resultado ser las más efectivas para prevenir una escalada en los contagios a la espera de vacunas efectivas. Si bien, la información oficial y rigurosa es de responsabilidad de las autoridades de salud, saber leer, escuchar o debatir sobre otras fuentes de información, con la precaución que amerita, también es responsabilidad que recae en las personas, sus familias y la comunidad a la cual pertenecen.

Propósito	
<p>El propósito de este proyecto es que los estudiantes identifiquen en su comunidad educativa, conocimientos sobre el COVID-19 y la pandemia, a través de la elaboración de una encuesta comunitaria que entregue información en tiempo real sobre lo que los integrantes saben de la génesis, mecanismos de transmisión o contagio, medidas de prevención, rol de las vacunas y autocuidado. El producto generado dependerá de las características y disponibilidad de recursos de la escuela y comunidad.</p> <p>Se espera que, por medio del proyecto, los estudiantes utilicen evidencia científica disponible asociada a la pandemia por Coronavirus, respecto a cómo se ha comportado a través del tiempo en Chile y el mundo. Asimismo, se espera que puedan indagar en cómo el virus se ha comportado en sus comunidades escolares, así como también en su entorno cercano.</p> <p>Finalmente, generarán iniciativas y acciones de información, autocuidado y prevención a nivel comunitario.</p>	
Ciencias Naturales	Preguntas
<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>OA3. Planificar y desarrollar investigaciones científicas experimentales, no experimentales y/o documentales de forma individual y/o colaborativa trabajando con honestidad e integrando diferentes ideas y puntos de vista para dar respuesta a una pregunta o problema, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La variable que será manipulada en el estudio. • La selección de instrumentos de medición y materiales a usar de acuerdo a las variables en estudio. • La medición y el registro de evidencias usando herramientas tecnológicas y/o digitales. (Planificar y conducir una investigación) <p>OA4. Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos en tablas, gráficos u otras representaciones con la ayuda de las TIC actuando responsablemente con las posibilidades que ofrece la tecnología. (Procesar y analizar la evidencia)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué sabemos sobre cómo se originó esta pandemia? • ¿Qué sabemos sobre lo que piensan las personas a nivel nacional e internacional sobre la pandemia? • ¿Qué sabemos sobre cómo se puede evitar el contagio? • ¿Qué sabemos sobre las vacunas que se han creado para inmunizar a la población? • ¿Qué sabemos sobre lo que piensan las personas acerca de las vacunas, su efectividad y sus riesgos? • ¿Qué información ha circulado en redes sociales, u otros medios, sobre el origen de este virus, su comportamiento y medios de contagio? • ¿Cómo podemos generar estrategias efectivas de comunicación, que transmitan información científica rigurosa sobre la pandemia? • ¿Cómo es posible anticipar un contagio masivo o brote de Coronavirus en nuestra comunidad educativa? • ¿De qué manera puedo recoger información sobre el estado actual de la comunidad educativa en relación con sus creencias y conocimientos sobre el Coronavirus? • ¿Qué criterios me permiten evaluar distintos tipos de información, para así seleccionar información confiable sobre temas que afectan mi salud?

<p>Lenguaje y comunicación</p> <p>OA5. Sintetizar, registrar y ordenar las ideas de textos escuchados o leídos para satisfacer propósitos. (Investigación)</p>	
Tipo de Proyecto Interdisciplinario	
<ul style="list-style-type: none"> • Ciencias Naturales • Lenguaje y Comunicación 	
Producto	
<ul style="list-style-type: none"> • Investigación científica sobre el COVID 19 y la pandemia. • Cuestionario sobre creencias del COVID 19 y la pandemia. • Producto de divulgación mediante boletines informativos, cápsulas con videos, exposición de la información recabada a la comunidad. 	
Habilidades y actitudes para el Siglo XXI	
<ul style="list-style-type: none"> • Creatividad e innovación. • Pensamiento crítico. • Metacognición. • Comunicación. • Colaboración. • Alfabetización digital. • Uso de la información. • Responsabilidad personal y social. 	
Recursos	
<ul style="list-style-type: none"> • Dispositivos móviles. • Computador. • Artículos científicos. • Entrevistas y cuestionarios. 	
Etapas	
<p>Etapa 1: Conocimiento fundamental - Investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprender el contexto de investigación, conociendo las principales características del Coronavirus y de la pandemia, identificando y describiendo su origen, dinámica de transmisión, sintomatología y respuesta del sistema inmunológico, distribución geográfica de la enfermedad, número de contagios, respuesta de los sistemas de salud, impactos socioeconómicos y emocionales de la pandemia entre otros. • Búsqueda de información no formal por diversos medios (redes sociales, noticias, boletines, correos electrónicos, entre otros), relacionada con la pandemia y las creencias generales de la población sobre el Coronavirus y la pandemia. Búsqueda de información sobre los avances científicos para la prevención, tratamiento de la enfermedad, servicios de la salud y las tecnologías utilizadas en su estudio. • Búsqueda de información sobre diversos instrumentos que permitan el levantamiento de evidencias. Explorar softwares como <i>Word</i> y <i>Excel</i> y sus funciones para generar encuestas, entrevistas, y sus funciones para el análisis. 	

Etapa 2: Diseño – Aplicación:

- Estimarán en equipos cómo crear un cuestionario e instrumentos para entrevistar, cómo adaptarlo a su contexto comunitario escolar y, si es posible, cómo usar las tecnologías disponibles para el levantamiento de los datos y grabar entrevistas, sobre lo que la comunidad cercana sabe o cree saber respecto del Coronavirus y la pandemia.
- Aplicarán cuestionarios y/o entrevistas, cuyos resultados serán expuestos a la comunidad escolar. Definen los usuarios de los cuestionarios y entrevistas, haciendo un levantamiento del perfil de usuario. Luego, planifican un paso a paso para el levantamiento de datos.
- Sistematizarán la información a partir de tablas y/o gráficos, estableciendo categorías de organización, por ejemplo “mitos” y “verdades”, información “científica” de “no científica”.
- Finalmente, analizarán la información, realizando un contraste entre la evidencia recogida y la información documental. Extrayendo las principales conclusiones del proceso.

Etapa 3: Integración – Creación:

- En esta etapa, diseñaran un producto de acuerdo con sus posibilidades, que permita difundir los resultados considerando audiencia específica. Para ello, se recomienda, organizar un encuentro presencial o en línea, compartiendo los fundamentos científicos, demográficos, históricos y tecnológicos que sustentan sus conclusiones.

Cronograma semanal

Semana 1 (Etapa1):

- Realizar investigación documental determinando las principales características del Coronavirus y pandemia, identificando y describiendo su origen, dinámica de transmisión, sintomatología y respuesta del sistema inmunológico, distribución geográfica de la enfermedad, número de contagios, respuesta de los sistemas de salud, impactos socioeconómicos y emocionales de la pandemia, entre otros.
- Búsqueda de información no formal por diversos medios (redes sociales, noticias, boletines, correos electrónicos, entre otros), sobre las creencias generales de la población respecto de la pandemia generada por el Coronavirus.

Semana 2 (Etapa 1):

- Investigar diversos tipos de encuestas y modelos de entrevistas para el levantamiento de datos.
- Diseñar y desarrollar un instrumento para el levantamiento de información (encuesta y/o entrevista), considerando las particularidades del contexto local.

Semana 3 (Etapa 2):

- Seleccionar la muestra, es decir, las características y número de personas que participarán del estudio.
- Aplicar el instrumento a la muestra seleccionada.

Semana 4 (Etapa 2):

- Sistematizar la información en tablas y/o gráficos, estableciendo categorías de organización, por ejemplo “mitos” y “verdades”, información “científica” de “no científica”.
- Analizar la información de las tablas y/o gráficos a partir de la evidencia recogida en la investigación documental.
- Extraer conclusiones del análisis.

Semana 5 (Etapa 3):

- Definir el medio o producto para difundir la información a la comunidad educativa.
- Seleccionar la población objetiva.
- Diseñar el producto, a partir de criterios como claridad, precisión y coherencia de la información. Debe contemplar medidas de autocuidado frente al Coronavirus y sensibilización a la comunidad para elegir información rigurosa.

Semana 6 (Etapa 3):

- Difusión de sus productos a la comunidad educativa.
- Evaluar las propuestas y trabajo en equipo, a partir de rúbricas entregadas por el docente.

Difusión Final

Los proyectos se difundirán presencial o virtualmente, dependiendo de las condiciones escolares, ante la comunidad educativa y en sus propias localidades, promoviendo que los estudiantes interactúen con la comunidad, respondiendo comentarios y consultas.

Criterios de evaluación

La evaluación de las habilidades del área de las Ciencias Naturales y Lenguaje y Comunicación, puede ser llevada a cabo al finalizar el proyecto, a través de la construcción de una rúbrica que contemple las habilidades sobre:

- Observar y plantear preguntas sobre fenómenos naturales y sociales.
- Planificación y desarrollo de una investigación documental.
- Planificación y desarrollo de una investigación en terreno.
- Organización de datos científicos cualitativos y cuantitativos.
- Escritura de textos informativos y argumentativos.
- Evaluación del trabajo realizado.

La evaluación de las actitudes y habilidades del siglo XXI puede ser llevado a cabo durante el transcurso del proyecto, a través de una lista de cotejo que contemple las habilidades:

- Creatividad e innovación.
- Pensamiento crítico.
- Metacognición.
- Comunicación.
- Colaboración.
- Alfabetización digital.
- Uso de la información.
- Responsabilidad personal y social.

Bibliografía

- <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.who.int/es/news-room/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19-how-is-it-transmitted>
- <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.gob.cl/coronavirus/?gclid=CjwKCAjwzaSLBhBJEiwAJSRokiP2MapUfYrYr-t9Tvy99jEjR2aNZ7tCTYzJCXdpCwDR-5VyCylOaxoCow0QAvD BwE>
- <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2020/07/Estrategia-Testeo-Trazabilidad-y-Aislamiento.pdf>
- <https://link.curriculumnacional.cl/https://uft.cl/descargables/protocolo-de-trazabilidad-institucional.pdf>
- <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.gob.cl/coronavirus/?gclid=CjwKCAjwzaSLBhBJEiwAJSRokkeJliySJ5 z2mG03dlZKvsixFk47057YhQBukqHtXRy10wa6p 8xoCau0QAvD BwE>
- <https://link.curriculumnacional.cl/http://bibliodigital.saludpublica.uchile.cl:8080/dspace/handle/123456789/697>
- <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.uchile.cl/documentos/guia-de-la-estrategia-nacional-de-tta-covid-19 174042 0 5507.pdf>
- <https://link.curriculumnacional.cl/https://renca.cl/municipalidad-de-renca-presento-centinela-renca-primer-sistema-de-trazabilidad-de-casos-covid-19-en-la-atencion-primaria/>
- https://link.curriculumnacional.cl/https://www.caf.com/media/2678969/covid19_latinamerica_16july2020-spa.pdf
- https://link.curriculumnacional.cl/http://www.infocop.es/view_article.asp?id=8871
- <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.who.int/es/news-room/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19-how-is-it-transmitted>
- https://link.curriculumnacional.cl/https://www.cidob.org/publicaciones/serie_de_publicacion/opinion_cidob/seguridad_y_politica_mundial/coronavirus_infodemia_y_desinformacion
- <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.paho.org/es/noticias/13-5-2020-abordando-desinformacion-sobre-covid-19>
- <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.unicef.org/dominicanrepublic/comunicados-prensa/unicef-alerta-sobre-desinformacion-en-torno-al-coronavirus>
- <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.isglobal.org/-/infodemia-como-ha-contribuido-la-epidemia-de-desinformacion-a-la-respuesta-frente-a-la-covid-19->
- https://link.curriculumnacional.cl/https://ec.europa.eu/info/live-work-travel-eu/coronavirus-response/fighting-disinformation/tackling-coronavirus-disinformation_es
- <https://link.curriculumnacional.cl/https://news.un.org/es/story/2020/04/1472922>
- <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.gob.cl/coronavirus/?gclid=CjwKCAjwwsmLBhACEiwANq-tXETCMaHuC86wfbNxl GkL0uLRjBRwGGip9FzBgxNQtsIn2z-k7UQDRoCml8QAvD BwE>
- <https://link.curriculumnacional.cl/https://www.paho.org/es/documentos/desinformacion-sobre-vacunas-covid-19-coleccion-para-redes-sociales>

Módulo Electivo 4 “Aprendizaje Basado en Problemas”

Visión panorámica

<p>Gran Idea</p> <p>Las fuerzas que se ejercen entre los cuerpos pueden transferir energía entre ellos.</p> <p>La teoría de la tectónica de placas explica los patrones globales de actividad geológica, movimiento continental y clima.</p>
<p>OA3. Planificar y desarrollar investigaciones científicas experimentales, no experimentales y/o documentales de forma individual y/o colaborativa trabajando con honestidad e integrando diferentes ideas y puntos de vista para dar respuesta a una pregunta o problema, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La variable que será manipulada en el estudio. • La selección de instrumentos de medición y materiales a usar de acuerdo a las variables en estudio. • La medición y el registro de evidencias usando herramientas tecnológicas y/o digitales. <p>(Planificar y conducir una investigación)</p>
<p>Conocimientos esenciales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelo de la tectónica de placas y su impacto en la naturaleza y sociedad.
<p>Tiempo estimado</p> <p>6 semanas (24 horas)</p>

Módulo elaborado en colaboración con equipo ARPA (Activando la Resolución de Problemas en el Aula), Universidad de Chile.

Propósito Módulo electivo 4

En este módulo de la asignatura Ciencias Naturales del Nivel 3 de Educación Básica, se espera que los estudiantes apliquen estrategias de resolución de problemas como guía para la planificación y desarrollo de investigaciones experimentales, no experimentales y/o documentales. En particular, se espera que este ejercicio les ayude a desarrollar investigaciones relacionadas con el movimiento de las placas tectónicas y sus efectos en la naturaleza y sociedad.

Los Objetivos de Aprendizaje de este módulo, desarrollan habilidades tales como la formulación de predicciones sobre el futuro geológico del planeta Tierra, en este caso, en base al movimiento de las placas tectónicas y el modelo dinámico de las capas de la geósfera para, finalmente, planificar y desarrollar investigaciones documentales que permitan conocer las consecuencias de la actividad sísmica y volcánica en Chile y en el mundo, como fenómenos derivados de procesos naturales que dan origen a la dinámica terrestre.

Los Objetivos de Aprendizaje del módulo desarrollan las actitudes del siglo XXI del ámbito de Maneras de trabajar y Herramientas para trabajar. Con la resolución de estos problemas, los estudiantes desarrollarán las maneras de trabajar promoviendo el trabajo colaborativo a través de la planificación, desarrollo y evaluación de la investigación científica, con la finalidad de que sean ellos quienes valoren la construcción autónoma de sus aprendizajes y, de esta forma, sean capaces de evaluar su propio trabajo y el de sus pares. En el segundo ámbito, se promueve el uso de TIC para la alfabetización digital de los estudiantes, a través de la investigación autónoma y en equipos, utilizando diversos sitios web que faciliten la comprensión de los nuevos conceptos e ideas científicas.

Problema 1: Mochila al rescate.

Propósito

En este módulo electivo, se busca desarrollar las habilidades de planificación y desarrollo de investigaciones experimentales, no experimentales y/o documentales, utilizando la metodología del aprendizaje basado en problemas. El problema presentado busca que los estudiantes analicen una situación potencialmente real, con un carácter socio-científico, que busca preparar las condiciones para afrontar un posible fenómeno natural, impredecible hasta el momento, como son los movimientos sísmicos o activaciones volcánicas. De esta manera, se puede abordar una discusión desde distintas aristas, como su efecto en la vida cotidiana, atención a las necesidades básicas físicas y psicológicas entre otras, que puedan ser solucionadas a través de un pequeño kit de emergencia elaborado de manera grupal.

Preparación

Para que los estudiantes se preparen para el problema, se sugiere plantear las características de la dinámica que presenta el planeta Tierra con respecto a la tectónica de placas, los movimientos telúricos y vulcanismo, junto con sus implicancias en el territorio nacional. Es relevante contextualizar, acerca de los eventos y desastres naturales que han tenido mayor importancia en nuestro país, ya sea por los daños que se han generado, por las magnitudes y dimensiones del desastre natural, cantidad de personas fallecidas, entre otros aspectos. Por otro lado, se sugiere plantear la manera en que los estudiantes han afrontado dichos desastres naturales, y cómo han reaccionado frente a una situación de emergencia.

Presentación del problema

Para presentar el problema del módulo, se sugiere mostrar a los estudiantes videos o imágenes relacionadas con los desastres naturales que han ocurrido en el último tiempo en Chile, tales como terremotos, tsunamis y erupciones volcánicas. Por medio de la escucha activa y lectura comprensiva, se sugiere promover que los estudiantes registren detalles de la situación general, y de su propia situación, con respecto a los eventos y desastres naturales que han vivido con su familia, y el manejo de emergencias y sobrevivencia ante tales eventos naturales.

Problema

Mochila al Rescate



(Fuente: <https://galeria.dibujos.net/colegio/una-mochila-escolar-pintado-por--12299665.html>)

Los fenómenos naturales de nuestro país pueden ocurrir en cualquier momento y en cualquier lugar. Sismos, tsunamis y erupciones volcánicas son algunos ejemplos de catástrofes que se pueden generar y que te pueden afectar junto a tu familia y seres queridos. En una reunión familiar, te encargan la tarea de investigar lo necesario para armar una mochila de emergencia, con la cual puedan sobrevivir en el caso de estar aislados y no tener contacto con los servicios de emergencia.

Considerando que esta mochila posee un espacio bastante limitado: **¿Qué elementos considerarás importantes de manejar en su interior?**

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, 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 experiencias tienen con respecto a los desastres naturales?
- ¿Qué estrategias han implementado en sus hogares para enfrentarlos?
- ¿Qué les llamó la atención del problema?
- ¿Qué elementos del problema son importantes de analizar?
- ¿Qué conocimientos tienen sobre primeros auxilios, preparación de supervivencia o mochilas de emergencia?

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?

Los estudiantes trabajan en conjunto para pensar en soluciones ante el problema, a partir de los análisis previos, de acuerdo con su respuesta a la pregunta central.

Los estudiantes realizan un análisis preliminar del problema, sus posibles soluciones, así como la consideración previa de cuáles podrían ser los pros y contras que podrían encontrar.

De modo preliminar, y para promover la investigación experimental, no experimental y/o documental, se pueden activar conocimientos desarrollados por los estudiantes en el módulo 4, en relación con la actividad sísmica y volcánica de nuestro país. Para ello, se pueden emplear las siguientes preguntas:

- ¿Cómo han vivido los eventos o desastres naturales que han ocurrido en Chile?
- En caso de que ocurra algún evento natural descrito anteriormente, ¿saben cómo reaccionar?, ¿de qué forma deben reaccionar?, ¿qué deben hacer?
- ¿Qué medidas de seguridad han tomado con sus familias en caso de un sismo?
- ¿Qué elementos consideran que son indispensables en cada familia para enfrentar una emergencia de estas magnitudes?, ¿por qué?
- ¿En qué lugar guardan los elementos que consideran indispensables para enfrentar dichas emergencias?

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, junto con los aprendizajes desarrollados en los distintos niveles. En caso de encontrar dificultades, puede apoyar este proceso incorporando nuevas evidencias, tales como imágenes complementarias de características de los desastres naturales más frecuentes en Chile, 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.

Para esto, el docente propone a los grupos de trabajo responder a la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué elementos consideran imprescindibles de manejar en el interior de una mochila para enfrentar una emergencia?

A continuación, los estudiantes planifican y desarrollan una investigación documental, en base a la pregunta de investigación sugerida, como la que se sugiere a continuación:

Planificar y desarrollar una investigación
<p>Planificar una investigación</p> <p>Paso 1. ¿Qué deseamos investigar? Discutan en equipo la información y conocimientos que necesitan investigar para intentar responder a la pregunta de investigación.</p> <p>Paso 2. ¿Qué conocimientos son necesarios para comprender la información que consulten? Hagan una lista de los conceptos que necesitarán comprender durante su investigación.</p> <p>Paso 3. ¿Cómo llevarán a cabo la investigación? Discutan sobre las acciones que van a realizar para llevar a cabo la investigación, y el orden que ellas requieren.</p> <p>Seleccionar fuentes</p> <p>Paso 4. ¿Cuáles fuentes de información (sitios web, textos de estudio, artículos, revistas, etc.) utilizaremos para responder a la pregunta de investigación? Hagan una lista de fuentes que revisarán para responder a la pregunta de investigación.</p> <p>Paso 5. ¿Cómo presentarán la información que recolecten? Discutan sobre qué formatos utilizarán para presentar la información, y definan qué materiales y/o recursos necesitarán para ello.</p> <p>Registrar información</p> <p>Paso 6. Busquen información en las fuentes seleccionadas y resúmanla.</p> <p>Paso 7. Construyan un recurso donde presenten la información recolectada.</p>

A partir de la información obtenida en las diversas fuentes, los estudiantes elaboran su explicación sobre los elementos que debiesen estar al interior de una mochila para enfrentar una emergencia, con la que puedan dar solución al problema.

Se sugieren algunas preguntas como las siguientes para guiar este proceso:

- ¿Qué provocan los sismos?
- ¿Qué otros fenómenos naturales derivados de la dinámica de las placas tectónicas conocen?
- ¿Qué elementos han decidido incluir en la mochila?
- ¿Por qué se optó por aquellos elementos?
- ¿Qué criterios utilizaron para seleccionar dichos elementos?
- ¿Existen elementos que consideren específicamente las características de tu grupo familiar?

Para profundizar en su explicación, los estudiantes pueden responder algunas preguntas como:

- ¿Por qué Chile es un país sísmico?
- ¿Cuáles son las consecuencias de vivir en un país con alta actividad sísmica y volcánica?
- ¿Qué otros eventos sísmicos de Chile conoces?
- ¿Qué medidas de prevención deben tomar las personas que viven, por ejemplo, en localidades cercanas a un volcán?
- ¿Cuál es la situación en que está Chile respecto a la actividad sísmica y volcánica?, ¿qué medidas de prevención y seguridad propones?
- ¿Qué medidas de prevención se han adoptado en Chile para enfrentar dichos eventos y desastres naturales?

Evaluar una solución del problema

Para que los estudiantes socialicen las respuestas y establezcan conexiones entre ellas, se sugiere promover un diálogo a partir de las soluciones propuestas. Es importante que se pueda promover la valoración de las diferentes estrategias y puntos de vista que puedan surgir durante la resolución. Esto implica poner en común lo que saben, cómo lo saben, para qué lo saben, para quién lo saben y valorar la contribución de ese saber a la solución o al conocimiento.

La pregunta que orienta esta etapa es:

¿Cómo saber si la solución es la más adecuada?

Se sugiere ordenar el conocimiento para evaluar las soluciones en una tabla como la siguiente:

¿Qué elementos son imprescindibles en el interior de una mochila para enfrentar una emergencia?				
¿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?
- ¿en qué se asemejan a nuestras propuestas?
- ¿Cómo podrían complementarlas, considerando sus propias observaciones?
- ¿Qué les pareció el desafío de seleccionar elementos para una mochila de supervivencia?
- ¿Cuáles fueron las principales complicaciones para abordar este tema?
- ¿Qué pasaría con su propuesta si se agrega el requerimiento de que la mochila permita desplazarse entre regiones?
- ¿Cuáles de las explicaciones son las más convincentes y mejor respaldadas?

Comunicar

Para que los estudiantes comuniquen la solución del problema, se sugiere compartir ideas a partir de la pregunta orientadora:

¿Cómo comunicamos la solución del problema?

Esta etapa busca que los estudiantes definan posibles receptores de la solución y medios adecuados para difundirla. Al mismo tiempo, se espera que reflexionen sobre lo aprendido y cómo lo aprendieron, promoviendo así, la comprensión de la resolución de problemas.

En este caso, se sugiere acompañar la divulgación de la solución junto con argumentación sobre:

¿De qué manera el desarrollo de investigaciones nos permite comprender la magnitud de los daños que genera el movimiento de las placas tectónicas a nivel de la naturaleza y la sociedad?

Se sugiere que los estudiantes comuniquen los elementos que son imprescindibles de manejar al interior de una mochila para enfrentar las emergencias, 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 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 4, como los modelos de la tectónica de placas, el vulcanismo y su impacto en la naturaleza y sociedad. Resulta importante tener en cuenta que la propuesta se trata de un ejercicio de planificación y desarrollo de investigaciones documentales, que permitan conocer las consecuencias de la actividad sísmica y volcánica en Chile y en el mundo, como fenómenos derivados de procesos naturales que dan origen a la dinámica terrestre y, a partir de las cuales, se determinarán los elementos que son imprescindibles de manejar en una emergencia.

La propuesta compartida corresponde a una actividad en la que la aparente simpleza del problema esconde variados desafíos. El principal tiene que ver con el trabajo grupal autónomo en la selección de los elementos de la mochila, para lo que se sugiere que el docente monitoree la dinámica grupal a través de preguntas orientadoras.

Por otra parte, el problema puede considerar la inclusión de una gran variedad de objetos, cuya relevancia puede ser evaluada a partir de la fundamentación de las decisiones, cuyo monitoreo puede realizarse a través de preguntas orientadoras. Para orientar el trabajo del docente, respecto a los artículos que podrían encontrarse en una mochila de supervivencia, puede revisarse la siguiente lista de sugerencias:

- 2 litros de agua

- Caja de barras energéticas
- 1 pack de comida enlatada
- Abrelatas manual
- Linterna con baterías
- Radio portátil con baterías
- Medicamentos
- Dinero
- Velas
- Fósforos
- Manta térmica
- Artículos de aseo
- Alcohol gel
- Papel higiénico
- Olla
- Bolsa plástica
- Cloro
- Cortapluma
- Guantes
- Silbato

Finalmente, debe prestarse atención al componente emocional del tema tratado, debido a que es posible que algunos estudiantes tengan experiencias negativas previas al respecto, o bien, que presenten temores o fobias. Es importante gestionar estos elementos, orientando el trabajo hacia la resolución de una problemática que puede entregar herramientas para evitar nuevos desastres.

Para focalizar el desarrollo de habilidades

Esta actividad desarrolla varias habilidades y actitudes de maneras de trabajar y herramientas para trabajar, que promueven en los estudiantes el trabajo colaborativo a través de la planificación, desarrollo y evaluación de la investigación científica, con la finalidad que ellos valoren la construcción autónoma de sus aprendizajes y, de esta forma, sean capaces de evaluar su propio trabajo, como el de sus pares. En el segundo ámbito, se promueve el uso de TIC para la alfabetización digital de los estudiantes, a través de la investigación autónoma y en equipos, utilizando diversos recursos que faciliten la comprensión de los nuevos conceptos e ideas científicas.

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 emerjan desde los impactos y efectos de los desastres y eventos naturales ocurridos en nuestro país.

Tu familia ha considerado que, así como es importante preparar la mochila, es imprescindible, además, contar con rutas de evacuación desde tu casa en caso de sismos. Para ello, te encarga una nueva investigación que te permita elaborar esas rutas.

¿Qué evidencias necesitas obtener para diseñarlas?

Problema 2: Ahí viene la ola.

Propósito

En este módulo electivo, se busca desarrollar las habilidades de planificación y desarrollo de investigaciones experimentales, no experimentales y/o documentales, utilizando la metodología del aprendizaje basado en problemas. El problema presentado busca que los estudiantes realicen una propuesta de diseño de una casa que se encuentra en el borde costero de nuestro país y, así, mejorar las condiciones de los asentamientos en el litoral, dando una solución a las constantes problemáticas del uso de suelo en esta zona, a través del análisis de variables, la creatividad y la capacidad de ser empáticos con el entorno, al mismo tiempo que se genera una mirada consciente respecto a las constantes amenazas naturales, específicamente de marejadas y tsunamis, y sus implicancias a nivel socio científico.

Preparación

Para que los estudiantes se preparen para el problema, se sugiere plantear las características de la dinámica que presenta el planeta Tierra con respecto a las placas tectónicas, los movimientos telúricos y vulcanismo, y sus respectivas implicancias en el territorio nacional. Es relevante contextualizar acerca de los eventos y desastres naturales que han tenido mayor importancia en Chile, ya sea por los daños que se han generado, por las magnitudes y dimensiones del desastre natural, y cantidad de personas fallecidas, entre otros aspectos.

Presentación del problema

Para presentar el problema del módulo, se sugiere mostrar a los estudiantes videos o imágenes relacionadas con los desastres naturales que han ocurrido en el último tiempo en Chile, especialmente donde se ha producido un tsunami. Por medio de la escucha activa y lectura comprensiva, se sugiere promover que los estudiantes registren detalles de la situación general, y de su propia situación, con respecto a los eventos y desastres naturales que han vivido con su familia, de tal manera que puedan visualizar las características del diseño de su casa en el borde costero, de acuerdo a los requerimientos geográficos de la zona.

Problema

Ahí viene la ola



(Fuente: https://www.abc.es/sociedad/abci-estos-sido-tsunamis-mas-devastadores-201812231053_noticia.html)

Chile es una larga y angosta faja de territorio, delimitada por una extensa costa. Aprovechando las características de dicha geografía, existen múltiples construcciones cerca de las playas, para el uso habitacional o recreativo. Sin embargo, aquello genera una especial preocupación, respecto al efecto de los fenómenos naturales sobre esas construcciones.

Los tsunamis corresponden a olas oceánicas formadas por disturbios a nivel submarino, tales como erupciones volcánicas o sismos, las que pueden alcanzar hasta los 30 metros de altura.

*Te encargan la tarea de diseñar una casa en la playa que pueda resistir el paso de un tsunami. **¿Cuál sería tu diseño y qué materiales utilizarías para la construcción encargada?***

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 y planteando 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 experiencias han tenido con respecto a los tsunamis?
- ¿Qué características presentan las casas que existen en la zona costera del país?
- ¿Qué les llamó la atención del problema?
- ¿Qué elementos del problema son importantes de analizar?

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 ante el problema, a partir de los análisis previos, de acuerdo con su respuesta a la pregunta central.

Los estudiantes realizan un análisis preliminar del problema, sus posibles soluciones, así como la consideración previa de cuáles podrían ser los pros y contras que podrían encontrar.

De modo preliminar, y para promover la observación y descripción de procesos y fenómenos naturales, se pueden activar conocimientos desarrollados por los estudiantes en el módulo 4, en relación con la actividad sísmica y volcánica de Chile. Para ello, se pueden emplear las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la estructura más adecuada para la construcción de estas viviendas en el borde costero?
- ¿Qué características presenta el tipo de suelo sobre el cual se construye en el borde costero?
- ¿Qué tipos de materiales se deben utilizar en las construcciones ubicadas cerca del mar?
- ¿Qué características deben presentar las viviendas que se construyen en el borde costero?

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, junto con 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 producción de los tsunamis, 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.

Para esto, el docente propone a los grupos de trabajo responder a la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál sería el diseño y los materiales utilizados en la construcción de una casa que resista el paso de un tsunami?

A continuación, los estudiantes planifican y desarrollan una investigación documental en base a la pregunta de investigación sugerida, como la que se sugiere a continuación:

Planificar y desarrollar una investigación

Planificar una investigación

Paso 1. ¿Qué deseamos investigar? Discutan en equipo la información y conocimientos que necesitan investigar para responder a la pregunta de investigación.

Paso 2. ¿Qué conocimientos son necesarios para comprender la información que consulten? Hagan una lista de los conceptos que necesitarán comprender durante su investigación.

Paso 3. ¿Cómo llevarán a cabo la investigación? Discutan sobre las acciones que van a realizar para llevar a cabo la investigación y el orden que ellas requieren.

Seleccionar fuentes

Paso 4. ¿Cuáles fuentes de información (sitios web, textos de estudio, artículos, revistas, entre otras) utilizaremos para responder la pregunta de investigación? Hagan una lista de fuentes que revisarán para responder a la pregunta de investigación.

Paso 5. ¿Cómo presentarán la información que recolecten? Discutan sobre qué formatos utilizarán para presentar la información, y definan qué materiales y/o recursos necesitarán para ello.

Registrar información

Paso 6. Busquen información en las fuentes seleccionadas y resúmanla.

Paso 7. Construyan un recurso donde presenten la información recolectada.

A partir de la información obtenida en las diversas fuentes, los estudiantes elaboran su explicación sobre el diseño y materiales que se utilizarían en la construcción de una casa que resista el paso de un tsunami, con la que puedan dar solución al problema.

Se sugieren algunas preguntas como las siguientes para guiar este proceso:

- ¿Por qué se optó por ese diseño para la construcción de la casa?
- ¿Por qué escogieron dichos materiales para la construcción de la casa?
- ¿Qué efectos podría tener un tsunami sobre este diseño?
- ¿Qué características de la propagación de un tsunami enfrenta el diseño propuesto?
- ¿Investigaron otros materiales?, ¿por qué los descartaron?
- ¿De qué forma podría construirse un modelo que permita probar su diseño?
- ¿Cuán confiable es su propuesta?

Para profundizar en su explicación, los estudiantes pueden responder algunas preguntas como:

- El diseño propuesto, ¿es adecuado para las características propias de las distintas ciudades de la costa chilena?
- ¿Cuáles son las normativas vigentes que existen en nuestro país en relación con la construcción de viviendas en el borde costero?
- ¿Qué tipo de materiales son utilizados en aquellos países que deben resistir el paso de tormentas y tornados en la construcción de sus viviendas? ¿Se asemejan a los utilizados en nuestro país?

Evaluar una solución del problema

Para que los estudiantes socialicen las respuestas y 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:

¿Cuál sería el diseño y los materiales utilizados en la construcción de una casa que resista el paso de un tsunami?				
¿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?
- ¿en qué se asemejan a nuestras propuestas?
- ¿Cómo podrían complementarlas, considerando sus propias observaciones?
- ¿Qué les pareció el desafío de construir una casa que resista a un tsunami?
- ¿Cuáles fueron las principales complicaciones para abordar este tema?
- ¿Qué pasaría con su propuesta si se agrega el requerimiento de que la casa a construir debe ser antisísmica?
- ¿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, además de definir medios adecuados para difundirla. Al mismo tiempo, se espera que reflexionen sobre lo aprendido y cómo lo aprendieron, promoviendo así, la comprensión de la resolución de problemas.

En este caso, se sugiere acompañar la divulgación de la solución junto con argumentación sobre:

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

Se sugiere que los estudiantes comuniquen el diseño y materiales que se utilizaran en la construcción de una casa que resista el paso de un tsunami, utilizando algunas de las siguientes posibilidades:

- Afiche.
- Presentación.
- Video.
- Poster.
- Infografía.
- Maqueta.

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 plenarios, 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 4, como los modelos de la tectónica de placas, el vulcanismo y su impacto en la naturaleza y sociedad. Resulta importante tener en cuenta que la propuesta se trata de un ejercicio de planificación y desarrollo de investigaciones documentales, que permitan conocer las consecuencias de la actividad sísmica en Chile y en el mundo, como fenómenos derivados de procesos naturales que dan origen a la dinámica terrestre, y a partir de las cuales, se determinarán los efectos de los tsunamis sobre las viviendas que se encuentran en el borde costero, estableciendo cuáles serían los materiales más adecuados de utilizar en la construcción de casas en esta zonas.

La propuesta compartida, corresponde a una actividad en la que la aparente simpleza del problema esconde variados desafíos. El principal tiene que ver con el trabajo grupal autónomo en la elaboración de los diseños, para lo que se sugiere que el docente monitoree la dinámica grupal a través de preguntas orientadoras.

Por otra parte, el problema ofrece la oportunidad de implementar su desarrollo a través de la construcción de maquetas para probar los diseños. Esta aproximación requiere de algunas adaptaciones, siendo la principal la consideración de los materiales a utilizar, respetando la concordancia entre las

propuestas y la naturaleza de los materiales (por ejemplo, si se está considerando madera para la construcción, se deben utilizar elementos de madera para la maqueta correspondiente).

Adicionalmente, debe prestarse atención al componente emocional del tema tratado, debido a que es posible que algunos estudiantes puedan tener experiencias negativas previas al respecto, o bien, que presenten temores o fobias. Es importante gestionar estos elementos, orientando el trabajo hacia la resolución de una problemática que puede entregar herramientas para evitar nuevos desastres.

Para focalizar el desarrollo de habilidades

Esta actividad desarrolla varias habilidades y actitudes de Maneras de trabajar y Herramientas para trabajar, que promueven en los estudiantes el trabajo colaborativo a través de la planificación, desarrollo y evaluación de la investigación científica, con la finalidad que ellos valoren la construcción autónoma de sus aprendizajes, y de esta forma, sean capaces de evaluar su propio trabajo, como el de sus pares. En el segundo ámbito, se promueve el uso de TICs para la alfabetización digital de los estudiantes, a través de la investigación autónoma y en equipos, utilizando diversos recursos que faciliten la comprensión de los nuevos conceptos e ideas científicas.

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 el diseño y construcción de casas que se encuentren en el borde costero, y que puedan resistir el paso de un tsunami.

En Chiloé se encuentran unas estructuras bastante llamativas, conocidas como palafitos. Estas casas tienen la particularidad de estar construidas sobre estacas de madera a una altura considerable, las cuales están sobre el agua, con la finalidad habitual de tener un acceso directo al mar para la actividad pesquera.

¿Qué efectos podría tener un tsunami sobre este tipo de construcciones?

Bibliografía

Enseñanza y Didáctica de las Ciencias

- Cañal, P. (2007). La investigación escolar, hoy. *Alambique*, 52, 9-19.
- Chamizo, J. A. (2010). Una tipología de los modelos para la enseñanza de las ciencias. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 26-41.
www.curriculumnacional/link/https://reuredc.uca.es/index.php/eureka/article/download/2626/275
- 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&lng=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.
- Justí, R. (2006). La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 24(2), 173-184.
www.curriculumnacional/link/https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/75824/96328
- 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.

DECRETO EN TRÁMITE