

Ciencias Naturales

Programa de Estudio

Octavo básico

Ministerio de Educación

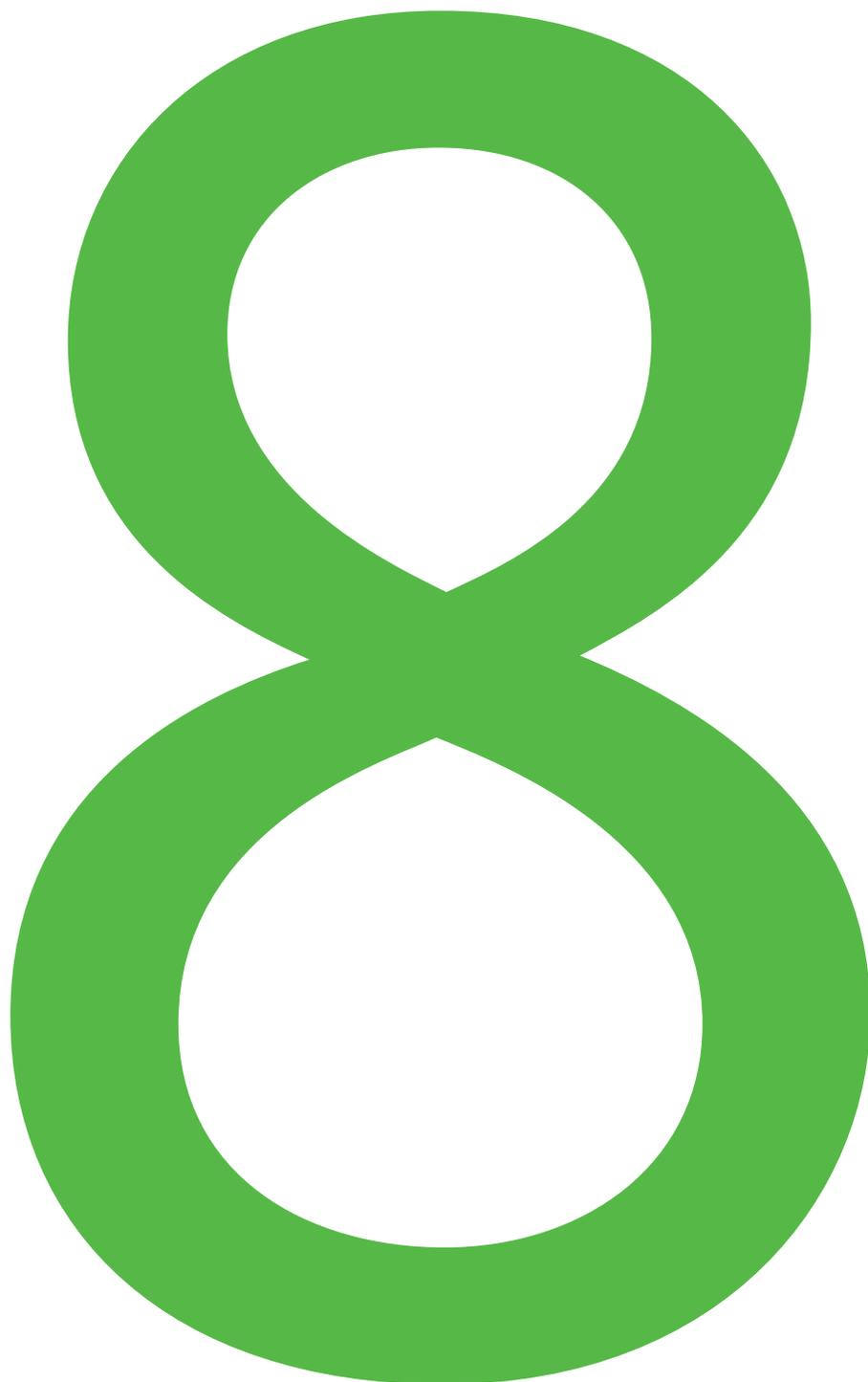


Ciencias Naturales

Programa de Estudio

Octavo básico

Ministerio de Educación



Ministerio de Educación de Chile

CIENCIAS NATURALES

Programa de Estudio

Octavo básico

Primera edición: julio de 2016

Decreto Exento Mineduc N° 628/2016

Unidad de Currículum y Evaluación

Ministerio de Educación de Chile

Avenida Bernardo O'Higgins 1371

Santiago de Chile

ISBN 978-956-292-567-9

Estimadas y estimados miembros de la Comunidad Educativa:

En el marco de la agenda de calidad y las transformaciones que impulsa la Reforma Educacional en marcha, estamos entregando a ustedes los Programas de Estudio para 7° y 8° básico. Estos Programas han sido elaborados por la Unidad de Currículum y Evaluación del Ministerio de Educación, de acuerdo a las definiciones establecidas en las Bases Curriculares de 2013 y 2015 (Decreto Supremo N° 614 y N° 369, respectivamente), y han sido aprobados por el Consejo Nacional de Educación para entrar en vigencia a partir de 2016.

Estos programas corresponden a las asignaturas de Artes Visuales, Ciencias Naturales, Educación Física y Salud, Historia, Geografía y Ciencias Sociales, Inglés, Lengua y Literatura, Matemática, Música, Orientación y Tecnología.

Los Programas de Estudio –en tanto instrumentos curriculares– son una propuesta pedagógica y didáctica que apoya el proceso de gestión curricular de los establecimientos educacionales. Desde esta perspectiva, se fomenta el trabajo docente, para la articulación y generación de experiencias de aprendizajes pertinentes, relevantes y significativas para sus estudiantes, en el contexto de las definiciones realizadas por las Bases Curriculares que han entrado en vigencia para estos cursos en el año 2016. Estos Programas otorgan ese espacio a los y las docentes, y pueden trabajarse a partir de las necesidades y potencialidades de su contexto, porque la Educación tiene como principio el ofrecer espacios de aprendizaje integrales.

Es de suma importancia promover el diálogo entre estos instrumentos y las necesidades, intereses y características de la población escolar. De esta manera, complejizando, diversificando y profundizando en las áreas de aprendizaje, estaremos contribuyendo al desarrollo de las herramientas que los y las estudiantes requieren para desarrollarse como personas integrales y desenvolverse como ciudadanos y ciudadanas, de manera reflexiva, crítica y responsable.

Por esto, los Programas de Estudio son una invitación a las comunidades educativas de nuestras escuelas y liceos a enfrentar un desafío de preparación, estudio y compromiso con la vocación formadora y con las expectativas de aprendizajes que pueden lograr sus alumnos y alumnas. Invito a todos y todas a trabajar en esta tarea de manera entusiasta, colaborativa, analítica y respondiendo a las necesidades de su contexto educativo.

Cordialmente,



ADRIANA DELPIANO PUELMA
MINISTRA DE EDUCACIÓN

Índice

Presentación	8
Nociones básicas	10
Orientaciones para implementar el Programa	14
Orientaciones para planificar el aprendizaje	21
Orientaciones para evaluar los aprendizajes	24
Estructura del Programa	28
Referencias bibliográficas	34
Ciencias Naturales	
36	Introducción
36	Énfasis de la propuesta
42	Organización curricular
48	Orientaciones didácticas
60	Orientaciones para la evaluación
Propuesta de organización curricular anual	
64	Visión global de los Objetivos de Aprendizaje del año
68	Habilidades de investigación científica
73	Actitudes científicas

Primer semestre

78 Unidad 1. Nutrición y salud

118 Unidad 2. Célula

Segundo semestre

156 Unidad 3. Electricidad y calor

214 Unidad 4. Estudio y organización de la materia

Bibliografía

253

Anexos

272 Anexo 1. Visiones globales alternativas

279 Anexo 2. Grandes ideas de la ciencia

282 Anexo 3. Progresión de Objetivos de Aprendizaje de habilidades científicas

296 Anexo 4. Ejemplos de recursos didácticos e instrumentos de evaluación

Presentación

Por medio de los Objetivos de Aprendizaje (OA), las Bases Curriculares definen la expectativa formativa a desarrollar por los y las estudiantes en cada asignatura y curso. Dichos objetivos integran conocimientos, habilidades y actitudes fundamentales para que las y los jóvenes alcancen un desarrollo armónico e integral que les permita enfrentar su futuro con las herramientas necesarias para participar de manera activa, responsable y crítica en la sociedad.

Las Bases Curriculares son un referente para los establecimientos que deseen elaborar programas propios, de modo de posibilitarles una decisión autónoma respecto de la manera en que se abordan los Objetivos de Aprendizaje planteados. Las múltiples realidades de las comunidades educativas de nuestro país dan origen a una diversidad de aproximaciones curriculares, didácticas, metodológicas y organizacionales que se expresan en distintos procesos de gestión curricular, los cuales deben resguardar el logro de los Objetivos de Aprendizaje definidos en las Bases Curriculares. En esta línea, las Bases Curriculares no entregan orientaciones didácticas específicas, sino que proveen un marco a nivel nacional, en términos de enfoque y expectativas formativas.

Al Ministerio de Educación le corresponde la tarea de elaborar Programas de Estudio que entreguen una propuesta pedagógica para la implementación de las Bases Curriculares para aquellos establecimientos que no optan por generar programas propios. Estos Programas constituyen un complemento coherente y alineado con las Bases Curriculares y buscan ser una herramienta de apoyo para las y los docentes.

Los Programas de Estudio proponen una organización de los Objetivos de Aprendizaje de acuerdo con el tiempo disponible dentro del año escolar. Dicha organización es de carácter orientador y, por tanto, las profesoras y los profesores deben modificarla de acuerdo a la realidad de sus estudiantes y de su escuela, considerando los criterios pedagógicos y curriculares acordados por la comunidad educativa. Adicionalmente, para cada Objetivo de Aprendizaje se sugiere un conjunto de Indicadores de Evaluación que dan cuenta de diversos aspectos que permiten evidenciar el logro de los aprendizajes respectivos.

Cada Programa proporciona, además, orientaciones didácticas para la asignatura que trata y diversas actividades de aprendizaje y de evaluación, de carácter flexible y general, que pueden ser utilizadas, modificadas o remplazadas por otras, según lo estime conveniente cada docente. Las actividades se complementan con sugerencias para las profesoras y los profesores, recomendaciones de recursos didácticos y bibliografía tanto para docentes como para estudiantes.

En síntesis, estos Programas de Estudio se entregan a los establecimientos educacionales como un apoyo para llevar a cabo su labor de enseñanza, en el marco de las definiciones de la Ley General de Educación (Ley N° 20.370 de 2009, del Ministerio de Educación). Así, su uso es voluntario, pues dicha ley determina que cada institución escolar puede elaborar sus propios programas en función de los Objetivos de Aprendizaje establecidos en las Bases Curriculares.

Nociones básicas

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE COMO INTEGRACIÓN DE CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y ACTITUDES

Los Objetivos de Aprendizaje definen –para cada asignatura– los aprendizajes terminales esperables para cada año escolar. Se refieren a conocimientos, habilidades y actitudes que permiten a los y las estudiantes avanzar en su desarrollo integral, mediante la comprensión de su entorno y la generación de las herramientas necesarias para participar activa, responsable y críticamente en él.

Estos Objetivos de Aprendizaje tienen foco en aspectos esenciales de las disciplinas escolares, por lo que apuntan al desarrollo de aprendizajes relevantes, así como que los y las estudiantes pongan en juego conocimientos, habilidades y actitudes para enfrentar diversos desafíos, tanto en el contexto de la asignatura como al desenvolverse en su vida cotidiana.

La distinción entre conocimientos, habilidades y actitudes no implica que estas dimensiones se desarrollen de forma fragmentada durante el proceso formativo, sino que –por el contrario– manifiesta la necesidad de integrarlas pedagógicamente y de relevar las potencialidades de cada proceso de construcción de aprendizaje.

CONOCIMIENTOS

Los conocimientos corresponden a conceptos, redes de conceptos e información sobre hechos, procesos, procedimientos y operaciones. Esta definición considera el conocimiento como información (sobre objetos, eventos, fenómenos, procesos, símbolos, etc.) y abarca, además, la comprensión de los mismos por parte de las y los estudiantes. Por consiguiente, este conocimiento se integra a sus marcos explicativos e interpretativos, los que son la base para desarrollar la capacidad de discernimiento y de argumentación.

Los conceptos propios de cada asignatura ayudan a enriquecer la comprensión de los y las estudiantes sobre el mundo que los rodea y los fenómenos que experimentan u observan. La apropiación profunda de los enfoques, teorías, modelos, supuestos y tensiones existentes en las diferentes disciplinas permite a las y los estudiantes reinterpretar el saber que han elaborado por medio del

sentido común y la vivencia cotidiana (Marzano et al., 1997). En el marco de cualquier disciplina, el manejo de conceptos clave y de sus conexiones es fundamental para que las alumnas y los alumnos construyan nuevos aprendizajes. El logro de los Objetivos de Aprendizaje de las Bases Curriculares implica necesariamente que los y las estudiantes conozcan, expliquen, relacionen, apliquen, analicen y cuestionen determinados conocimientos y marcos referenciales en cada asignatura.

HABILIDADES

Las habilidades son capacidades para realizar tareas y para solucionar problemas con precisión y adaptabilidad. Pueden desarrollarse en los ámbitos intelectual, psicomotriz o psicosocial.

En el plano formativo, las habilidades son cruciales al momento de integrar, complementar y transferir el aprendizaje a nuevos contextos. La continua expansión y la creciente complejidad del conocimiento 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.

Así, desarrollar una amplia gama de habilidades es fundamental para fortalecer la capacidad de transferencia de los aprendizajes, es decir, usarlos de manera juiciosa y efectiva en otros contextos. Los Indicadores de Evaluación y los ejemplos de actividades de aprendizaje y de evaluación sugeridos en estos Programas de Estudio promueven el desarrollo de estos procesos cognitivos en el marco de la asignatura.

ACTITUDES

Las Bases Curriculares detallan un conjunto de actitudes específicas que surgen de los Objetivos de Aprendizaje Transversales (OAT) y que se espera promover en cada asignatura.

Las actitudes son disposiciones desarrolladas para responder, en términos de posturas personales, frente a objetos, ideas o personas, que propician determinados tipos de comportamientos o acciones.

Las actitudes son determinantes en la formación de las personas, pues afectan todas las dimensiones de la vida. La escuela es un factor definitorio en el desarrollo de las actitudes de los y las estudiantes y puede contribuir a formar ciudadanos responsables y participativos, que tengan disposiciones activas, críticas y comprometidas frente a una variedad de temas trascendentes para nuestra sociedad.

Es responsabilidad de la escuela diseñar experiencias de aprendizaje que generen una actitud abierta y motivación por parte de las y los estudiantes, y nutrir dicha actitud durante todo el proceso, de manera que, cuando terminen la educación formal, mantengan el interés por el aprendizaje a lo largo de toda la vida. Promover actitudes positivas hacia el descubrimiento y el desarrollo de habilidades mejora significativamente el compromiso de las alumnas y los alumnos con su propia formación, lo que, a su vez, genera aprendizajes más profundos e impacta positivamente en su autoestima.

Asimismo, el desarrollo de las actitudes presentes en los OAT y en las Bases Curriculares, en general, permite a los y las estudiantes comprender y tomar una posición respecto del mundo que les rodea, interactuar con él y desenvolverse de manera informada, responsable y autónoma.

Las actitudes tienen tres dimensiones interrelacionadas: cognitiva, afectiva y experiencial. La dimensión cognitiva comprende los conocimientos y las creencias que una persona tiene sobre un objeto. La afectiva corresponde a los sentimientos que un objeto suscita en los individuos. Finalmente, la experiencial se refiere a las vivencias que la persona ha acumulado con respecto al objeto o fenómeno. De lo anterior se desprende que, para formar actitudes, es necesario tomar en cuenta estas tres dimensiones. Por ejemplo, para generar una actitud positiva hacia el aprendizaje, es necesario analizar con los y las estudiantes por qué esto es beneficioso, explicitar las creencias que ellos y ellas tienen al respecto, y promover un ambiente de diálogo en el cual todos y todas expresen su posición, se interesen y valoren el desarrollo intelectual; de esta manera, es posible suscitar experiencias de aprendizaje interesantes y motivadoras.

El desarrollo de actitudes no debe limitarse solo al aula, sino que debe proyectarse hacia los ámbitos familiar y social. Es fundamental que los alumnos y las alumnas puedan satisfacer sus inquietudes, ser proactivos y líderes, adquirir confianza en sus capacidades e ideas, llevar a cabo iniciativas, efectuar acciones que los lleven a alcanzar sus objetivos, comunicarse en forma efectiva y participar activamente en la construcción de su aprendizaje. De este modo, las y los estudiantes se verán invitadas e invitados a conocer el mundo que los rodea, asumir un compromiso con mejorarlo, mostrar mayor interés por sus pares y trabajar en forma colaborativa, valorando las contribuciones de otros.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE TRANSVERSALES (OAT)

La educación es definida por la Ley General de Educación como “el proceso de aprendizaje permanente que abarca las distintas etapas de la vida de las personas y que tiene como finalidad alcanzar su desarrollo espiritual, ético, moral, afectivo, intelectual, artístico y físico, mediante la transmisión y el cultivo de valores, conocimientos y destrezas” (Mineduc, 2009). En este escenario, la escuela y el liceo, atendiendo al rol educativo que se les ha delegado, juegan un rol fundamental en el proceso formativo de las y los estudiantes.

En este contexto, los Objetivos de Aprendizaje Transversales (OAT) aluden tanto al desarrollo personal y social de las y los estudiantes como al desarrollo relacionado con el ámbito del conocimiento y la cultura. El logro de los OAT depende de la totalidad de elementos que conforman la experiencia escolar, la que se ve influida por los énfasis formativos declarados en el Proyecto Educativo Institucional; los procesos de gestión curricular y pedagógica que llevan a cabo las y los docentes y los equipos directivos; las dinámicas de participación y convivencia; las normas, ceremonias y símbolos de la escuela; los aprendizajes abordados en cada asignatura; el despliegue de iniciativas de las y los estudiantes; las interacciones y dinámicas que se establecen en los espacios de recreos, así como las relaciones humanas y vínculos que se generan en la cotidianidad escolar entre los distintos actores educativos y la comunidad en general.

Dada su relevancia, los Objetivos de Aprendizaje Transversales deben permear los instrumentos de gestión y la organización del tiempo escolar, las experiencias de aprendizaje a diseñar, los instrumentos evaluativos y todas aquellas instancias en que se pueda visibilizar la importancia de estas disposiciones frente a la comunidad educativa.

De acuerdo a lo planteado en las Bases Curriculares de 7° básico a 2° medio, los OAT involucran las siguientes dimensiones: física, afectiva, cognitiva/ intelectual, moral, espiritual, proactividad y trabajo, sociocultural y ciudadana, y uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) (Mineduc, 2013). Los Programas de Estudio plantean un conjunto de actitudes específicas que se integran a los conocimientos y a las habilidades propias de cada asignatura y que derivan de dichas dimensiones.

Orientaciones para implementar el Programa

Las orientaciones que se presentan a continuación destacan elementos que son relevantes al momento de emplear el Programa de Estudio y que permiten abordar de mejor manera los Objetivos de Aprendizaje especificados en las Bases Curriculares.

ETAPA DEL DESARROLLO DE LOS Y LAS ESTUDIANTES

La etapa de la adolescencia está marcada por un acelerado desarrollo en los ámbitos físico, cognitivo, social y emocional. Es una etapa favorable para que los y las estudiantes avancen en autonomía y en la comprensión integral del mundo que los rodea. Por ello, es propicio fomentar en las alumnas y los alumnos el desarrollo de la identidad, la propia imagen y opinión, el desarrollo de la capacidad de monitorear y regular sus desempeños –para facilitar la metacognición y la autorregulación–, y el fortalecimiento de la empatía y el respeto por diferentes miradas sobre un mismo tema.

La interacción se vuelve un tema central en esta etapa del desarrollo. Los y las estudiantes empiezan a interesarse más por participar en intercambios sociales, a la vez que las opiniones de los pares adquieren mayor importancia. En este contexto, el desarrollo de una identidad y opinión propia se vuelve fundamental, así como también contar con las herramientas necesarias para reaccionar adecuadamente frente a las ideas de otros.

En este periodo, las y los estudiantes transitan por procesos de fortalecimiento del pensamiento formal, el que les permite hacer relaciones lógicas, desarrollar el pensamiento crítico, comprender conceptos abstractos y vincular concepciones aparentemente disímiles (Alexander, 2006). Así, es una etapa oportuna para desarrollar una visión más crítica del mundo y para robustecer su capacidad de análisis, de planificación y de establecer hipótesis, lo que, a su vez, les permite plantear otras formas de resolver problemas.

En la adolescencia, las y los estudiantes además empiezan a abrir sus ámbitos de interés y a relacionarse con sus pares en términos de gustos, valores y creencias. En esta etapa, se remarca la necesidad de visualizar una relación entre su aprendizaje y sus vidas, lo que promueve su motivación a aprender.

Asimismo, el desarrollo de una mayor independencia y autonomía puede llevar a los y las estudiantes a reflexionar sobre las experiencias de aprendizaje que experimentan, y a elegir la que les parece más atractiva.

El presente Programa de Estudio incluye ejemplos de actividades que pretenden ser significativas y desafiantes para las y los estudiantes adolescentes, pues plantean problemas vinculados con su cotidianidad y con referentes concretos que conducen hacia la comprensión de conceptos progresivamente más abstractos. La implementación del presente Programa requiere que el o la docente guíe a sus estudiantes a conectar los aprendizajes del ámbito escolar con otros ámbitos de sus vidas y con su propia cultura o la de otros. Para ello, es necesario que conozca los diversos talentos, necesidades, intereses y preferencias de las alumnas y los alumnos, para que las actividades de este Programa sean efectivamente instancias significativas en el ámbito personal y social.

Las actividades se diseñaron como un reto que motive a las alumnas y los alumnos a buscar evidencia y usar argumentos coherentes y bien documentados para solucionarlas. Para ello, los alumnos y las alumnas deberán movilizar sus conocimientos propios de cada asignatura, aplicar habilidades de pensamiento superior (concluir, evaluar, explicar, proponer, crear, sintetizar, relacionar, contrastar, entre otras) y fortalecer aspectos actitudinales, como la confianza en las propias capacidades, la curiosidad, la rigurosidad y el respeto por los demás, entre otros.

Esta propuesta plantea tareas más exigentes, complejas y de ámbitos cada vez más específicos que en los cursos anteriores. No obstante dicha dificultad, es necesario que las y los docentes promuevan intencionalmente la autonomía de los y las estudiantes (por ejemplo, dando espacios para la elección de temas y actividades o para el desarrollo de iniciativas personales), con el propósito de incentivar la motivación por aprender y la autorregulación.

Es fundamental que los profesores y las profesoras entreguen un acompañamiento juicioso, flexible y cercano a las demandas de sus estudiantes para que las actividades de trabajo colaborativo que se incorporan para el logro de distintos objetivos sean una instancia que conduzca a construir aprendizajes profundos y significativos, y a desarrollar de mejor forma habilidades y actitudes para comunicarse y trabajar con otros.

INTEGRACIÓN Y APRENDIZAJE PROFUNDO

El conocimiento se construye sobre la base de las propias experiencias y saberes previos. Diversos estudios en neurociencia señalan que el ser humano busca permanentemente significados y patrones en los fenómenos que ocurren a su alrededor, lo que, sumado a la influencia que ejercen las emociones sobre los procesos cognitivos, es fundamental para lograr un aprendizaje profundo. Por ello, las experiencias de aprendizaje deben evocar emociones positivas y diseñarse con un nivel adecuado de exigencia, de modo que representen un desafío cognitivo para las alumnas y los alumnos. Investigar, realizar conexiones y transferencias a otras áreas, plantear y resolver problemas complejos, argumentar creencias y teorías, y organizar información de acuerdo a modelos propios son algunos ejemplos de actividades adecuadas para la construcción del aprendizaje.

La integración entre distintas asignaturas, disciplinas y áreas constituye un escenario pedagógico de gran potencial para lograr este propósito. Existe vasta literatura que respalda que el aprendizaje ocurre con más facilidad y profundidad cuando el nuevo material se presenta desde distintas perspectivas, pues permite relacionarlo con conocimientos previos, enriquecerlo, reformularlo y aplicarlo (Jacobs, 1989). Debido a esta integración, los y las estudiantes potencian y expanden sus conocimientos y acceden a nueva información y a diversos puntos de vista. Además, apreciar que el saber es interdisciplinario les permite visualizar que deben ser capaces de usar conocimientos, habilidades y actitudes de varias áreas para desenvolverse en la vida cotidiana y, a futuro, en el mundo laboral.

El presente Programa de Estudio ofrece alternativas de integración disciplinar en diversas actividades, mas es preciso tener en cuenta que las oportunidades de interdisciplinariedad que brindan las Bases Curriculares son amplias y trascienden lo propuesto en este instrumento. En consecuencia, se recomienda a las y los docentes buscar la integración de asignaturas y procurar que las y los estudiantes desarrollen sus habilidades simultáneamente desde diferentes áreas.

IMPORTANCIA DEL LENGUAJE

En cualquier asignatura, aprender supone poder comprender y producir textos propios de la disciplina, lo que requiere de un trabajo en clases, precisamente, con textos disciplinares. Leer y elaborar textos permite repensar y procesar la información, reproducir el conocimiento y construirlo; por lo tanto, el aprendizaje se profundiza. Para que las y los estudiantes puedan comprender y producir textos es necesario que la o el docente les entregue orientaciones concretas, pues ambos procesos implican una serie de desafíos.

Para promover el aprendizaje profundo mediante la lectura y la producción de textos orales y escritos, se sugiere tener en cuenta –entre otras– las siguientes consideraciones:

- › En lectura, se debe estimular a que los y las estudiantes amplíen y profundicen sus conocimientos mediante el uso habitual de diversa bibliografía, para que así mejoren las habilidades de comprensión lectora. Es importante que aprendan, especialmente, a identificar las ideas centrales, sintetizar la información importante, explicar los conceptos clave, identificar los principales argumentos usados para defender una postura, descubrir contradicciones, evaluar la coherencia de la información y generar juicios críticos y fundamentados en relación con lo leído. Para ello se requiere que las y los docentes modelen y retroalimenten sistemáticamente el proceso.
- › En escritura, es necesario que el o la docente incentive a sus alumnos y alumnas a expresar sus conocimientos, ideas y argumentos, escribiendo textos con la estructura propia de cada disciplina, como un ensayo, un informe de investigación o una reseña histórica, entre otros. Para esto se les debe orientar a que organicen la información para comunicarla con claridad al lector, seleccionando información relevante, profundizando ideas y entregando ejemplos y argumentos que fundamenten dichas ideas.
- › En relación con la comunicación oral, es importante considerar que el ambiente de la sala de clases debe ser propicio para que los y las estudiantes formulen preguntas, aclaren dudas, demuestren interés por aprender y construyan conocimiento colaborativamente. En este contexto, es fundamental que el o la docente estimule a sus estudiantes a participar en diálogos en los que cuestionen, muestren desacuerdo y lleguen a consensos, en un clima de trabajo en el que se respete a las personas y sus ideas y se valore el conocimiento y la curiosidad.

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC)

Los Objetivos de Aprendizaje Transversales de las Bases Curriculares contemplan, explícitamente, que las alumnas y los alumnos aprendan a usar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Esto demanda que se promueva el dominio de estas tecnologías de manera integrada al trabajo propio de cada asignatura.

En el nivel básico, las y los estudiantes debieran desarrollar las habilidades elementales para usar las TIC y, en el nivel medio, se espera que lleven a cabo estas operaciones con mayor fluidez, además de otras de mayor dificultad (buscar información y evaluar su pertinencia y calidad, aportar en redes virtuales de comunicación o participación, utilizar distintas TIC para comunicar ideas y argumentos, modelar información y situaciones, entre otras).

Los Programas de Estudio elaborados por el Ministerio de Educación integran el desarrollo de habilidades de uso de las TIC en todas las asignaturas con los siguientes propósitos:

- › Trabajar con información:
 - Utilizar estrategias de búsqueda para recoger información precisa.
 - Seleccionar información examinando críticamente su calidad, relevancia y confiabilidad.
 - Ingresar, guardar y ordenar información de acuerdo a criterios propios o predefinidos.
- › Crear y compartir información:
 - Desarrollar y presentar información usando herramientas y aplicaciones de imagen o audiovisuales, procesadores de texto, presentaciones digitalizadas y gráficos, entre otros medios.
 - Usar herramientas de comunicación en línea para colaborar e intercambiar opiniones en forma respetuosa con pares, miembros de una comunidad y expertos (correos electrónicos, blogs, redes sociales, chats, foros de discusión, conferencias web, diarios digitales, etc.).
- › Profundizar aprendizajes:
 - Usar *software* y programas específicos para aprender y complementar los conceptos trabajados en las diferentes asignaturas.
 - Usar procesadores de texto, *software* de presentación y planillas de cálculo para organizar, crear y presentar información, gráficos o modelos.

- › Actuar responsablemente:
 - Respetar y asumir consideraciones éticas en el uso de las TIC.
 - Señalar las fuentes de las cuales se obtiene la información y respetar las normas de uso y de seguridad.
 - Identificar ejemplos de plagio y discutir las posibles consecuencias de reproducir el trabajo de otras personas.

En este marco, se vuelve fundamental que los profesores y las profesoras consideren la integración curricular de las TIC en el diseño e implementación de los procesos formativos en las distintas asignaturas como una estrategia que apoya y fortalece la construcción de aprendizaje de sus estudiantes.

ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

En el trabajo pedagógico, es importante que los y las docentes tomen en cuenta la diversidad entre estudiantes en términos culturales, sociales, étnicos, religiosos, de género, de estilos de aprendizaje y de niveles de conocimiento. Esta diversidad enriquece los escenarios de aprendizaje y está asociada a los siguientes desafíos para las profesoras y los profesores:

- › Promover el respeto a cada estudiante, evitando cualquier forma de discriminación y evitando y cuestionando estereotipos.
- › Procurar que los aprendizajes se desarrollen de una manera significativa en relación con el contexto y la realidad de las y los estudiantes.
- › Trabajar para que todos y todas alcancen los Objetivos de Aprendizaje señalados en el currículo, acogiendo la diversidad como una oportunidad para desarrollar más y mejores aprendizajes.

Atender a la diversidad de estilos y ritmos de aprendizaje no implica tener expectativas más bajas para algunos alumnos o algunas alumnas. Por el contrario, hay que reconocer los requerimientos personales de cada estudiante para que todos y todas alcancen los propósitos de aprendizaje pretendidos. En este sentido, conviene que, al diseñar el trabajo de cada unidad, el o la docente considere dichos requerimientos para determinar los tiempos, recursos y métodos necesarios para que cada estudiante logre un aprendizaje de calidad.

Mientras más experiencia y conocimientos tengan las profesoras y los profesores sobre su asignatura y las estrategias que promueven un aprendizaje profundo, más herramientas tendrán para tomar decisiones pertinentes y oportunas respecto de las necesidades de sus alumnos y alumnas. Por esta razón, los Programas de Estudio incluyen numerosos Indicadores de Evaluación, observaciones a la o el docente, ejemplos de actividades y de evaluación, entre

otros elementos, para apoyar la gestión curricular y pedagógica. En el caso de estudiantes con necesidades educativas especiales, tanto el conocimiento de las y los docentes como el apoyo y las recomendaciones de los especialistas que evalúan a dichos alumnos y dichas alumnas contribuirán a que todos y todas desarrollen al máximo sus capacidades.

Para favorecer la atención a la diversidad, es fundamental que los y las docentes, en su quehacer pedagógico, lleven a cabo las siguientes acciones:

- › 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.
- › Utilizar materiales, aplicar estrategias didácticas y desarrollar actividades que se adecuen a las singularidades culturales y étnicas de las y los estudiantes y a sus intereses. Es importante que toda alusión a la diversidad tenga un carácter positivo y que motive a las alumnas y los alumnos a comprenderla y valorarla.
- › Promover un trabajo sistemático, con actividades variadas para diferentes estilos de aprendizaje y con ejercitación abundante, procurando que todos y todas tengan acceso a oportunidades de aprendizaje enriquecidas.
- › Proveer igualdad de oportunidades, asegurando que los alumnos y las alumnas puedan participar por igual en todas las actividades y evitando asociar el trabajo de aula con estereotipos asociados a género, a características físicas o a cualquier otro tipo de sesgo que provoque discriminación.

Orientaciones para planificar el aprendizaje

La planificación de las experiencias de aprendizaje es un elemento fundamental en el esfuerzo por promover y garantizar los aprendizajes de los y las estudiantes. Permite maximizar el uso del tiempo y definir los procesos y recursos necesarios para que las alumnas y los alumnos logren dichos aprendizajes, así como definir la mejor forma para evidenciar los logros correspondientes.

Los Programas de Estudio entregados por el Ministerio de Educación son un insumo para que las y los docentes planifiquen las experiencias de aprendizaje; se diseñaron como una propuesta flexible y, por tanto, adaptable a la realidad de los distintos contextos educativos del país.

Los Programas incorporan los mismos Objetivos de Aprendizaje definidos en las Bases Curriculares respectivas. En cada curso, estos objetivos se ordenan en unidades e incluyen un tiempo estimado para ser trabajados. Tales tiempos son una alternativa a revisar y corresponde a cada profesor o profesora adaptar dicha propuesta de acuerdo a los criterios de su institución escolar y a la realidad de sus estudiantes. Además, los Programas de Estudio contienen Indicadores de Evaluación coherentes con los Objetivos de Aprendizaje y ejemplos de actividades de aprendizaje y de evaluación, que son un apoyo pedagógico para planificar y desarrollar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Al planificar para un curso determinado, se recomienda considerar los siguientes aspectos:

- › La diversidad de intereses, niveles y ritmos de aprendizaje de las y los estudiantes de un mismo curso.
- › El tiempo real con que se cuenta, de manera de optimizar el recurso temporal disponible.
- › Las prácticas pedagógicas, propias o de otros, que –en contextos similares– han dado resultados satisfactorios.
- › Los recursos disponibles para el aprendizaje de la asignatura.

Una planificación efectiva involucra una reflexión que debe incorporar aspectos como:

- › Explicitar y organizar temporalmente los Objetivos de Aprendizaje respondiendo preguntas como: ¿Qué queremos que aprendan las y los estudiantes durante el año?, ¿para qué queremos que lo aprendan? ¿Cuál es la mejor secuencia para organizar los objetivos de acuerdo a esta realidad escolar?¹
- › Definir o seleccionar cómo se evidenciará el logro de cada Objetivo de Aprendizaje. Los Indicadores de Evaluación pueden ser iluminadores en el momento de evaluar el logro de los Objetivos de Aprendizaje y pueden dar señales para diseñar situaciones evaluativas que den espacio a las alumnas y los alumnos para mostrar sus aprendizajes². Con este propósito se deben responder preguntas como: ¿Qué debieran ser capaces de realizar las y los estudiantes que han logrado un determinado Objetivo de Aprendizaje? ¿Cómo se pueden levantar evidencias para constatar que se han logrado los aprendizajes?
- › Definir el propósito de las evaluaciones que se realizarán, tanto formativas como sumativas, e integrar instancias de retroalimentación que enriquezcan el aprendizaje.
- › Determinar qué oportunidades o experiencias de aprendizaje facilitarían el logro de los Objetivos de Aprendizaje por parte de todos y todas las y las estudiantes
- › Promover escenarios de metacognición en que las y los estudiantes identifiquen sus fortalezas y desafíos de aprendizaje, e identifiquen estrategias que les permitan fortalecer sus conocimientos, habilidades y actitudes en la asignatura.
- › Procurar escenarios de andamiaje cognitivo, individuales y colaborativos, en los cuales se establezcan permanentemente conexiones con los aprendizajes previos de las y los estudiantes.
- › Relevar relaciones entre la asignatura y otras áreas del currículo para suscitar una integración interdisciplinar que favorezca la construcción de un aprendizaje más sólido y profundo.

Se sugiere que la forma de plantear la planificación incorpore alguna(s) de las escalas temporales que se describen a continuación:

- › Planificación anual.
- › Planificación de unidad.
- › Planificación de clases.

1 Es preciso recordar que, si bien los Objetivos de Aprendizaje consignados en las Bases Curriculares de cada asignatura y en sus correspondientes Programas de Estudio son prescriptivos, su secuencia y organización pueden ser modificadas, para fortalecer con ello la pertinencia de la propuesta curricular para cada realidad escolar.

2 Idealmente, exigiendo la aplicación de lo que han aprendido en situaciones o contextos nuevos, de modo de fomentar la capacidad de aplicar los aprendizajes.

Se recomienda que tanto el formato como la temporalidad de la planificación sea una decisión curricular asumida por la comunidad educativa y fundada en los contextos institucionales específicos y en los diagnósticos de las características, intereses, niveles de aprendizaje y necesidades de los y las estudiantes. En este sentido, el Ministerio de Educación no ha definido como obligatoria ninguna de las escalas temporales presentadas.

	PLANIFICACIÓN ANUAL	PLANIFICACIÓN DE UNIDAD	PLANIFICACIÓN DE CLASES
OBJETIVO	<ul style="list-style-type: none"> › Formular la estructura curricular del año de manera realista y ajustada al tiempo disponible. 	<ul style="list-style-type: none"> › Establecer una propuesta de trabajo de cada unidad, incluyendo evidencia evaluativa y experiencias de aprendizaje, que organice su desarrollo en el tiempo definido (de ser necesario, se sugiere subdividir la propuesta por mes o semana). 	<ul style="list-style-type: none"> › Definir las actividades a desarrollar (pueden ser las sugeridas en el Programa de Estudio u otras generadas por los y las docentes), resguardando el logro de los Objetivos de Aprendizaje.
ESTRATEGIAS SUGERIDAS	<ul style="list-style-type: none"> › Verificar los días del año y las horas de clase por semana para estimar el tiempo total disponible. › Elaborar una propuesta de organización de los Objetivos de Aprendizaje para el año completo, considerando los días efectivos de trabajo escolar. › Identificar, en términos generales, el tipo de actividades y evaluaciones que se requerirán para fortalecer el logro de los aprendizajes. › Ajustar permanentemente la calendarización o las actividades planificadas, de acuerdo a las necesidades de los y las estudiantes y los posibles imprevistos suscitados. 	<ul style="list-style-type: none"> › Organizar los Objetivos de Aprendizaje por periodo (por ejemplo, puede ser semanal o quincenal). › Proponer una estrategia de diagnóstico de conocimientos previos. › Establecer las actividades de aprendizaje que se llevarán a cabo para que los y las estudiantes logren los aprendizajes. › Generar un sistema de evaluaciones sumativas y formativas, y las instancias de retroalimentación. 	<ul style="list-style-type: none"> › Desglosar los Objetivos de Aprendizaje en aprendizajes específicos a trabajar. › Definir las situaciones pedagógicas o actividades necesarias para lograr esos aprendizajes y las evidencias que se levantarán para evaluar el logro de estos, además de preguntas o problemas desafiantes para las y los estudiantes. › Integrar recursos y estrategias pedagógicas variadas. › Considerar la diversidad de estudiantes en el aula, proponiendo oportunidades de aprendizaje flexibles y variadas. › Considerar un tiempo para que los y las estudiantes compartan una reflexión final sobre lo aprendido, su aplicación, relevancia y su proyección a situaciones nuevas.

Orientaciones para evaluar los aprendizajes

La evaluación forma parte constitutiva del proceso de enseñanza y aprendizaje. Cumple un rol central en la promoción, la retroalimentación y el logro de los aprendizajes. Para que esta función se cumpla, la evaluación debe tener como propósitos:

- › Dar cuenta de manera variada, precisa y comprensible del logro de los aprendizajes.
- › Ser una herramienta que permita la autorregulación de la y el estudiante, es decir, que favorezca su comprensión del nivel de desarrollo de sus aprendizajes y de los desafíos que debe asumir para mejorarlos.
- › Proporcionar a la o el docente información sobre los logros de aprendizaje de sus estudiantes que le permita analizar la efectividad de sus prácticas y propuestas y ajustarlas al grado de avance real de los y las estudiantes.

¿CÓMO PROMOVER EL APRENDIZAJE POR MEDIO DE LA EVALUACIÓN?

Se deben considerar los siguientes aspectos para que la evaluación sea un medio adecuado para promover el aprendizaje:

- › Dar a conocer los criterios de evaluación a los y las estudiantes antes de ser evaluados. Una alternativa para asegurar que realmente comprendan estos criterios es analizar ejemplos de trabajos previos que reflejen mayor y menor logro, para mostrarles los aspectos centrales del aprendizaje a desarrollar y cómo puede observarse mayor o menor logro.
- › Retroalimentar las actividades evaluativas, de modo que ellos y ellas tengan información certera y oportuna acerca de su desempeño, y así poder orientar y mejorar sus aprendizajes.
- › Realizar un análisis de los resultados generados por las evaluaciones tanto a nivel global (por grupo curso) como a nivel particular (por estudiante). Se aconseja que este análisis sistematice la información organizándola por objetivo, eje, ámbito, habilidades u otro componente evaluado, de modo de definir los ajustes pedagógicos y apoyos necesarios de realizar.

- › Considerar la diversidad de formas de aprender de las y los estudiantes, por lo que se sugiere incluir estímulos y recursos de distinto tipo, tales como visuales, auditivos u otros.
- › Utilizar diferentes métodos de evaluación, dependiendo del objetivo a evaluar y el propósito de la evaluación. Para esto se sugiere utilizar una variedad de medios y evidencias, como actividades de aplicación/desempeño, portafolios, registros anecdóticos, proyectos de investigación (grupales e individuales), informes, presentaciones y pruebas (orales y escritas), entre otros.

En la medida en que los y las docentes orienten a sus estudiantes y les den espacios para la autoevaluación y la reflexión, los alumnos y las alumnas podrán hacer un balance de sus aprendizajes y asumir la responsabilidad de su propio proceso formativo.

¿CÓMO DISEÑAR E IMPLEMENTAR LA EVALUACIÓN?

La evaluación juega un importante rol en motivar a los y las estudiantes a aprender. La pregunta clave que ayuda a definir las actividades de evaluación es: ¿Qué evidencia demostrará que el alumno o la alumna realmente logró el Objetivo de Aprendizaje? Así, es importante diseñar las evaluaciones de una unidad de aprendizaje a partir de los Objetivos de Aprendizaje planificados, resguardando que haya suficientes instancias de práctica y apoyo a los y las estudiantes para lograrlos. Para cumplir con este propósito, se recomienda diseñar las evaluaciones al momento de planificar, considerando para ello las siguientes acciones:

1. Identificar el(los) Objetivo(s) de Aprendizaje de la unidad de aprendizaje y los Indicadores de Evaluación correspondientes. Estos ayudarán a visualizar los desempeños que demuestran que los y las estudiantes han logrado dicho(s) Objetivo(s).
2. Reflexionar sobre cuál(es) sería(n) la(s) manera(s) más fidedigna(s) de evidenciar que las alumnas y los alumnos lograron aprender lo que se espera, es decir, qué desempeños o actividades permitirán a las y los estudiantes aplicar lo aprendido en problemas, situaciones o contextos

nuevos, manifestando, así, un aprendizaje profundo. A partir de esta reflexión, es importante establecer la actividad de evaluación principal, que servirá de “ancla” o “meta” de la unidad, y los criterios de evaluación que se utilizarán para juzgarla, junto con las pautas de corrección o rúbricas correspondientes. Las evaluaciones señalan a los y las estudiantes lo que es relevante de ser aprendido en la unidad y modelan lo que se espera de ellos y ellas. Por esto, es importante que las actividades evaluativas centrales de las unidades requieran que los y las estudiantes pongan en acción lo aprendido en un contexto complejo, idealmente de la vida real, de modo de fomentar el desarrollo de la capacidad de transferir los aprendizajes a situaciones auténticas que visibilicen su relevancia y aplicabilidad para la vida, más allá de la escuela o liceo.

3. Definir actividades de evaluación complementarias (por ejemplo, análisis de casos cortos, ensayos breves, pruebas, controles, etc.) que permitan ir evaluando el logro de ciertos aprendizajes más específicos o concretos que son precondition para lograr un desempeño más complejo a partir de ellos (el que se evidenciaría en la actividad de evaluación principal).
4. Al momento de generar el plan de experiencias de aprendizaje de la unidad, definir las actividades de evaluación diagnóstica que permitan evidenciar las concepciones, creencias, experiencias, conocimientos, habilidades y/o actitudes que las y los estudiantes tienen respecto de lo que se trabajará en dicho periodo, y así brindar información para ajustar las actividades de aprendizaje planificadas.
5. Identificar los momentos o hitos en el transcurso de las actividades de aprendizaje planeadas en que será importante diseñar actividades de evaluación formativa, más o menos formales, con el objeto de monitorear de forma permanente el avance en el aprendizaje de todos y todas. La información que estas generen permitirá retroalimentar, por una parte, a los y las estudiantes sobre sus aprendizajes y cómo seguir avanzando y, por otra, a la o el docente respecto de cuán efectivas han sido las oportunidades de aprendizaje que ha diseñado, de modo de hacer ajustes a lo planificado según las evidencias entregadas por estas evaluaciones. Para que las actividades de evaluación formativa sean realmente útiles desde un punto de vista pedagógico, deben considerar instancias posteriores de aprendizaje para que los y las estudiantes puedan seguir trabajando, afinando y avanzando en lo que fue evaluado. Finalmente, es necesario procurar que las actividades de aprendizaje realizadas en clases sean coherentes con el objetivo y la forma de evidenciar su logro o evaluación.

6. Informar con precisión a las alumnas y los alumnos, antes de implementar la evaluación, sobre las actividades de evaluación que se llevarán a cabo para evidenciar el logro de los Objetivos de la unidad y los criterios con los que se juzgará su trabajo. Para asegurar que los y las estudiantes realmente comprenden qué es lo que se espera de ellos y ellas, se puede trabajar basándose en ejemplos o modelos de los niveles deseados de rendimiento, y comparar modelos o ejemplos de alta calidad con otros de menor calidad.
7. Planificar un tiempo razonable para comunicar los resultados de la evaluación a las y los estudiantes. Esta instancia debe realizarse en un clima adecuado para estimularlos a identificar sus errores y/o debilidades, y considerarlos como una oportunidad de aprendizaje.

Es fundamental para el aprendizaje que la o el docente asuma el proceso evaluativo con una perspectiva de mejora continua y que, de esta manera, tome decisiones respecto a su planificación inicial de acuerdo con la información y el análisis de resultados realizado. En este contexto, el proceso evaluativo debiese alimentar la gestión curricular y pedagógica de la o el docente y así mejorar sus prácticas formativas, tanto a nivel individual como por departamento o área.

Estructura del Programa de Estudio

PÁGINA RESUMEN

Propósito:

Párrafo breve que resume el objetivo formativo de la unidad. Se detalla qué se espera que el o la estudiante aprenda en la unidad, vinculando los contenidos, las habilidades y las actitudes de forma integrada.

Palabras clave:

Vocabulario esencial que la o el estudiante debe aprender en la unidad.

UNIDAD 4

ESTUDIO Y ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA

PROPÓSITO

El desarrollo de la presente unidad permite que las y los estudiantes analicen la estructura y las propiedades de la materia, a partir de los modelos explicativos de la materia; es decir, en base a los diferentes modelos atómicos generados por científicos a lo largo de la historia, entendiendo en dicha evolución un cambio de conceptos en virtud del avance del conocimiento de la época, de acuerdo a las limitaciones propias del momento histórico. También se busca establecer las características del átomo como unidad estructural base de la materia, y su capacidad de interactuar para formar unidades mayores. Por otra parte se define la clasificación y el orden de elementos químicos en el sistema periódico, identificando la tabla periódica como una herramienta de orden a partir de criterios físicos y químicos, identificando a su vez diferentes intentos de orden previos al sistema actual. [...]

PALABRAS CLAVE

Materia, modelo, átomos, partícula, sustancia, electrones, protones, neutrones, número másico, número atómico, elemento, molécula, macromolécula, compuesto, ion, anión, catión, entidades elementales, enlace, número de Avogadro, regla del dueto, regla del octeto, masa molar, masa atómica, transformaciones fisicoquímicas, tabla periódica, propiedades periódicas, conductividad eléctrica, conductividad térmica, masa atómica, volumen atómico, radio atómico, enlace covalente, enlace iónico, triadas, octavas, electronegatividad, electroafinidad, potencial de ionización.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- › Concepto de fuerza.
- › Interacción que se produce entre cuerpos con carga eléctrica (atracción y repulsión).
- › La materia está formada por partículas en movimiento en sus estados sólido, líquido y gaseoso.
- › Importancia de la energía para que los objetos cambien.
- › Transformación de la energía de una forma a otra.
- › Características y propiedades de la materia: tiene masa y ocupa espacio.

CONOCIMIENTOS

- › Constitución atómica de la materia y teoría atómica de Dalton.
- › Modelos atómicos de Thomson, Rutherford y Bohr.
- › Número atómico, número másico.
- › Representaciones y modelos de átomos, elementos, moléculas y compuestos.
- › Combinación de átomos para formar moléculas y compuestos.
- › Aplicación de reglas del octeto y dueto, notación de Lewis.
- › Transformaciones químicas de la materia en función de transferencia de electrones y reordenamiento de átomos.
- › Evolución de la tabla periódica, intentos de ordenamiento (triada, octava).
- › Características fisicoquímicas de los elementos según ordenamiento en tabla periódica y propiedades periódicas de los elementos.
- › Formación de enlaces covalentes (polar, apolar) y enlaces iónicos.
- › Elementos químicos más comunes en la Tierra, su importancia y distribución relativa.

Conocimientos previos:

Lista ordenada de conceptos, habilidades y actitudes que el o la estudiante debe manejar antes de iniciar la unidad.

Conocimientos :

Lista de los temas que comprende la unidad.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE E INDICADORES DE EVALUACIÓN

Objetivos de Aprendizaje:

Son los Objetivos de Aprendizaje de las Bases Curriculares que definen los aprendizajes terminales del año para cada asignatura. Se refieren a conocimientos, habilidades y actitudes que buscan favorecer la formación integral de los y las estudiantes. En cada unidad se explicitan los Objetivos de Aprendizaje a trabajar.

Indicadores de Evaluación sugeridos:

Los Indicadores de Evaluación detallan un desempeño observable (y, por lo tanto, evaluable) de la o el estudiante en relación con el Objetivo de Aprendizaje al cual están asociados. Son de carácter sugerido, por lo que el o la docente puede modificarlos o complementarlos. Cada Objetivo de Aprendizaje cuenta con varios Indicadores, dado que existen múltiples desempeños que pueden demostrar que un aprendizaje ha sido desarrollado.

Actividades:

Numeración de las actividades que dan cobertura a cada indicador de evaluación sugerido.

UNIDAD 4: Estudio y organización de la materia		
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN	Actividades
Se espera que las y los estudiantes sean capaces de:	Las y los estudiantes que han alcanzado este aprendizaje:	
OA 12 Investigar y analizar cómo ha evolucionado el conocimiento de la constitución de la materia, considerando los aportes y las evidencias de: › la teoría atómica de Dalton › los modelos atómicos desarrollados por Thomson, Rutherford y Bohr, entre otros.	Describen la teoría de Dalton mediante sus postulados y evidencia previa sobre la materia.	1, 3, 6, 10
	Identifican el modelo de Thomson como producto de la evolución del concepto átomo con su hipótesis, experimentos y postulados.	2, 3, 6, 10
	Relacionan las debilidades del modelo de Thomson con el surgimiento del modelo de Rutherford y sus implicancias.	3, 5, 6
	Determinan aportes de científicos en la elaboración de los modelos de Rutherford y Bohr.	4, 5, 6
	Argumentan los postulados y fenómenos de los modelos de Rutherford y Bohr con evidencia teórica y experimental de sus aportes.	8, 9
	Argumentan con aportes y evidencias basadas en investigaciones, desde cada modelo atómico la evolución de la materia y descubrimiento de partículas sub atómicas: electrón, protón y neutrón.	5, 7
	Establecen semejanzas y diferencias entre los modelos atómicos de Thompson, Rutherford y Bohr.	8
	Analizan el uso del “número atómico” (Z) y “número másico” (A) a partir de la constitución estructural de los átomos.	5
OA 13 Desarrollar modelos que expliquen que la materia está constituida por átomos que interactúan, generando diversas partículas y sustancias.	Construyen modelos tipo diagrama atómico, para organizar las partículas constituyentes de un átomo (electrósfera y núcleo).	1, 2, 4
	Explican la formación de los iones basados en la transferencia de los electrones de un átomo a otro y el cambio en el número de electrones estimados en la especie neutra y la ionizada.	5, 6

SUGERENCIAS DE ACTIVIDADES

OA 5

Explicar, basados en evidencias, la interacción de sistemas del cuerpo humano, organizados por estructuras especializadas que contribuyen a su equilibrio, considerando:

- › La digestión de los alimentos por medio de la acción de enzimas digestivas y su absorción o paso a la sangre.
- › El rol del sistema circulatorio en el transporte de sustancias como nutrientes, gases, desechos metabólicos y anticuerpos.
- › El proceso de ventilación pulmonar e intercambio gaseoso a nivel alveolar.
- › El rol del sistema excretor en relación con la filtración de la sangre, la regulación de la cantidad de agua en el cuerpo y la eliminación de desechos.
- › La prevención de enfermedades debido al consumo excesivo de sustancias como tabaco, alcohol, grasas y sodio, que se relacionan con estos sistemas.

4. Ventilación pulmonar e intercambio de gases

- › Las y los estudiantes formulan una hipótesis respecto de los requerimientos de oxígeno de sus músculos (células musculares) en distintos niveles de actividad física y redactan una predicción al respecto. La registran.
- › Divididos en equipos, las y los estudiantes realizan la siguiente investigación:
 - Registran en una tabla los valores basales (en reposo, sin ejercicio) de frecuencia respiratoria por minuto, miden los valores en al menos dos estudiantes, realizan tres mediciones en cada caso y sacan el promedio.
 - Luego expresan sus resultados en inspiraciones por minuto.
 - A continuación repiten los registros, pero esta vez miden la frecuencia cardiaca, expresándola en latidos por minuto.
 - Repiten ambos registros, pero esta vez en situación de ejercicio intenso (un minuto haciendo flexiones, por ejemplo).
 - Grafican sus resultados y los presentan ante el curso.
 - Discuten una posible relación entre frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca y requerimientos de oxígeno.
 - Contrastan sus resultados con la hipótesis planteada y proponen posibles explicaciones basadas en las evidencias obtenidas.
 - Evalúan el procedimiento experimental y la investigación y proponen mejoras.

® Educación Física y Salud con el OA 3 de 8° básico.

® Matemática con el OA 16 de 8° básico.

Habilidades de investigación

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

OA k

Evaluar la investigación científica con el fin de perfeccionarla.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

Objetivos de Aprendizaje:

Son los OA especificados en las Bases Curriculares. En ocasiones, un OA puede ser abordado por un conjunto de actividades, así como una actividad puede corresponder a más de un OA.

Actividades:

Corresponden a la propuesta metodológica que ayuda a la o el docente a favorecer el logro de los Objetivos de Aprendizaje. Estas actividades pueden ser complementadas con el texto de estudio u otros recursos, o ser una guía para que el profesor o la profesora diseñe sus propias actividades.

® Relación con otras asignaturas:

Indica que la actividad se relaciona con Objetivos de Aprendizaje de otras asignaturas, en sus respectivos niveles.

Observaciones a la o el docente:

Son sugerencias para la mejor implementación de la actividad. Generalmente están referidas a estrategias didácticas, fuentes y recursos (libros, sitios web, películas, entre otros) o alternativas de profundización del aprendizaje abordado.

Observaciones a la o el docente

Esta actividad es útil para discutir la función del sistema respiratorio y también para incorporar el concepto de homeostasis. En esta actividad se evidencia que tanto la frecuencia respiratoria como la cardíaca se modifican con la actividad física. Una vez discutido 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 CO₂ por O₂ a nivel pulmonar) permiten precisamente mantener la presión de oxígeno en los tejidos.

De ello se puede deducir 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).

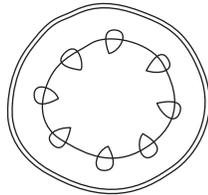
Una actividad equivalente puede abordar la mantención de la temperatura corporal durante el ejercicio gracias a la regulación efectuada por mecanismos de disipación del calor como, por ejemplo, la transpiración.

Es importante insistir en la existencia de mecanismos celulares y moleculares que regulan ciertos parámetros, seleccionados durante la evolución, que hacen que el cuerpo reaccione y se comporte de acuerdo a ellos.

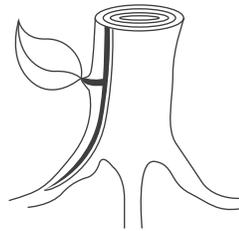
SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 3

1. Observe el siguiente corte transversal de un tallo. Rotule el tubo que conduce el agua y el tubo que conduce los nutrientes.



2. En el siguiente esquema dibuje con una flecha la dirección en que el agua y los nutrientes son transportados en una planta. Use flechas sólidas (→) para representar el agua y flechas punteadas (- - →) para representar los nutrientes.



3. Responda: ¿Cuál es la función del agua en las plantas?

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
En esta actividad se evalúan los OA siguientes:	Las y los estudiantes muestran en esta actividad los siguientes desempeños:
OA 4 Crear modelos que expliquen que las plantas tienen estructuras especializadas para responder a estímulos del medioambiente, similares a las del cuerpo humano, considerando los procesos de transporte de sustancia e intercambio de gases.	<ul style="list-style-type: none"> › Explican la absorción de agua, por osmosis en los pelos absorbentes de la raíz, considerando su importancia en la planta y sus células. › Elaboran modelos del tallo de una planta considerando las características del xilema y del floema en el transporte de agua, minerales y compuestos orgánicos.
OA i Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples, en forma colaborativa, para apoyar explicaciones de eventos frecuentes y regulares.	› Eligen un modelo para apoyar una explicación relativa a un fenómeno natural o un evento científico frecuente o regular.

Sugerencias de evaluación:

Esta sección incluye actividades de evaluación para los OA considerados en la unidad. El propósito es que la actividad diseñada sirva como ejemplo, de forma que la o el docente pueda utilizarla como referente para la elaboración de su propia propuesta pedagógica. En este sentido, no buscan ser exhaustivas en variedad, cantidad ni forma.

Objetivos de Aprendizaje:

Son los OA especificados en las Bases Curriculares. En ocasiones, un OA puede ser evaluado por un conjunto de sugerencias de evaluación o una misma evaluación puede articularse con más de un OA.

Indicadores de Evaluación sugeridos:

Son desempeños o acciones específicas observables en la o el estudiante que entregan evidencia del logro de un conocimiento, habilidad o actitud.

Referencias bibliográficas

Alexander, A. (2006). *Psychology in Learning and Instruction*. New Jersey: Pearson.

Jacobs, H. H. (1989). *Interdisciplinary Curriculums. Design and Implementation*. Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.

Ley N° 20.370. Ley General de Educación. Diario Oficial de la República de Chile. Santiago, 12 de septiembre de 2009.

Marzano, R., Pickering, D., Arredondo, D., Blackburn, G., Brandt, R., Moffett, C., Paynter, D., Pollock, J. y Whisler, J. (1997). *Dimensions of Learning: Teacher's Manual*. Colorado: ASCD.

Ministerio de Educación. (2014). *Bases Curriculares 2013, 7° básico a 2° medio*. Santiago de Chile: Autor.

Wiggins, G. & McTighe, J. (1998). *Understanding by Design*. Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.

Ciencias Naturales

Ciencias Naturales

INTRODUCCIÓN

La educación científica tiene como objetivo que las y los estudiantes adquieran competencias que les permitan utilizar conocimientos para explicar algunos fenómenos naturales y problemas tecnológicos, y relacionarlos con otras necesidades transversales en la sociedad, como el derecho al bienestar y la calidad de vida de las personas y la sustentabilidad ambiental, entre otras. Esta educación posibilita generar condiciones para participar en forma activa, responsable y crítica en debates que giran en torno a decisiones que se relacionan con ellos y ellas en forma individual o colectiva, y en la propuesta de soluciones a diversos problemas tecno-científicos presentes en la sociedad.

La asignatura de Ciencias Naturales, a través de sus ejes, Biología, Física y Química, ofrece a las y los estudiantes una excelente oportunidad para que aprendan cómo y por qué las cosas suceden en la naturaleza, que comprendan fenómenos del mundo natural con las leyes y teorías que mejor los explican, como también fenómenos tecnológicos cuyos impactos positivos y negativos son de responsabilidad humana.

ÉNFASIS DE LA PROPUESTA

El Programa de Estudio se desarrolla con la idea de que las y los estudiantes, independiente de sus orientaciones de egreso, logren los aprendizajes científicos necesarios para responder

a los problemas cotidianos provenientes de las relaciones entre humanos y el entorno, en un contexto local y global.

Con el propósito de materializar el objetivo de la educación en Ciencias Naturales, los Programas de Estudio se basan en los aspectos que se describen a continuación.

COMPRENSIÓN DE GRANDES IDEAS DE LA CIENCIA

En este Programa de Estudio se presentan algunas grandes ideas que resumen o sintetizan un campo del saber científico y, en conjunto, abarcan los conocimientos existentes. Una gran idea es producto del trabajo coordinado de equipos formados por personas. Asimismo, en ciencias una gran idea es el reflejo de la integración de diversos saberes, que incluso pueden provenir de conocimientos habitualmente tratados en forma disgregada.

Para el proceso de enseñanza y aprendizaje, las grandes ideas pueden ser claves en las fases de organización y planificación de las clases y sus actividades, por esto están presentes en los Programas de Estudio. Por una parte, pueden ser utilizadas para lograr articulaciones entre los Objetivos de Aprendizaje propuestos, y por otra, pueden facilitar otros propósitos de la educación en ciencias, como son la Alfabetización Científica, la comprensión de la Naturaleza de la Ciencia y la relación entre Ciencia, Tecnología y Sociedad, entre otros. Se espera que grandes ideas, como las que se presentan más adelante, sean

alcanzadas progresivamente a medida que las y los estudiantes avanzan en los niveles escolares.

No existe un acuerdo de un conjunto único de grandes ideas de la ciencia, ya que su formulación puede obedecer a diversos criterios. En el tiempo ha habido “grandes ideas” que aun siendo erróneas fueron enunciados que promovieron la investigación y nuevos aprendizajes. Otras grandes ideas rescatan importantes aportes a la ciencia que han tenido diversos científicos³, o las que se refieren a grandes descubrimientos en la historia de la ciencia⁴. Es por esto que se debe tener presente que el alcance de una gran idea no se limita a la comprensión actual de los fenómenos, sino que puede modificarse en el futuro, incorporando más conocimientos o bien redefiniéndose ante nuevas evidencias.

En las Bases Curriculares de la formación general de la enseñanza media y en los Programas de Estudio se proponen las siguientes grandes ideas (GI)⁵:

3 Asimov, I. (2011). *Grandes ideas de la ciencia*. Madrid: Alianza Editorial.

4 Atkins, P. W., & Atkins, Peter W. (2004). *El dedo de Galileo: las diez grandes ideas de la ciencia* / P.W. Atkins; tr. por Inés Belaustegui Trías, Carmen Martínez Gimeo. Madrid, España: Espasa-Calpe.

5 Harlen, W. (2010). *Principios y grandes ideas de la educación en ciencias*. www.innovec.org.mx

GI.1 Los organismos tienen estructuras y realizan procesos para satisfacer sus necesidades y responder al medioambiente.

Los diferentes organismos están unidos por la misma característica: están formados por células. Sin embargo, de acuerdo a cada especie y sus adaptaciones al ambiente, los organismos tienen estructuras cuyas funciones les permiten vivir y responder a cambios en el entorno. De esta forma, gracias a estructuras, procesos químicos, y sistemas especializados, los organismos cumplen con las características comunes de los seres vivos: el crecimiento, la reproducción, la alimentación, la respiración, el movimiento, la excreción y la sensibilidad para responder a estímulos como la luz, el sonido y el calor, entre otros.

GI.2 Los organismos necesitan energía y materiales de los cuales con frecuencia dependen y por los que interactúan con otros organismos en un ecosistema.

Los seres vivos necesitan energía y materiales para poder desarrollarse en equilibrio. Obtienen la energía y los materiales que consumen como alimentos provenientes del ambiente. Además, mediante procesos de transferencia de energía que ocurren en la naturaleza, los materiales se transforman, generando ciclos en ella. En un ecosistema, diversos organismos compiten para obtener materiales que les permiten vivir y reproducirse, generando redes de interacciones biológicas.

GI.3 La información genética se transmite de una generación de organismos a la siguiente.

Las células son la base estructural y funcional de los organismos. En ellas se encuentra el material genético que es compartido y distribuido a nuevas generaciones de células de acuerdo a procesos de reproducción sexual o asexual. De esta forma, las divisiones celulares pueden dar lugar a células u organismos genéticamente diferentes o idénticos, de acuerdo a su composición química.

GI.4 La evolución es la causa de la diversidad de los organismos vivos y extintos.

La evolución por selección natural es la teoría que mejor explica hoy la biodiversidad. En este contexto, las formas de vida conocidas actualmente en la Tierra derivan de organismos unicelulares que, a través de numerosas generaciones, han dado origen a diversas especies, algunas de las cuales ya se extinguieron. Los cambios en la superficie de la Tierra, la diversidad de climas presentes en ella, así como la presencia de ciertos elementos químicos, han posibilitado distintas formas de vida a lo largo de su historia. Evidencias provenientes del registro fósil y del estudio comparado de estructuras anatómicas, embriológicas y secuencia de ADN, indican las relaciones de parentesco entre las diferentes especies.

GI.5 Todo material del Universo está compuesto de partículas muy pequeñas.

La materia del Universo conocido está mayoritariamente compuesta por átomos, independientemente de si corresponde a organismos vivos o a estructuras sin vida. Las propiedades de la materia se explican por el comportamiento de los átomos

y las partículas que la componen, que además determinan reacciones químicas e interacciones en la materia.

GI.6 La cantidad de energía en el Universo permanece constante.

La energía, en el Universo conocido, presenta varias propiedades siendo su conservación una de las más importantes. Al ser utilizada en un proceso, puede transformarse, pero no puede ser creada o destruida. En los fenómenos que ocurren suele haber transferencia de energía entre los cuerpos que intervienen. La energía se puede presentar de variadas formas. La energía puede transferirse entre diversas estructuras cósmicas por radiación o por interacciones entre ellas. La energía también se puede transferir a través de las ondas.

GI.7 El movimiento de un objeto depende de las interacciones en que participa.

En el mundo microscópico, entre otras, existen fuerzas eléctricas que determinan el movimiento de átomos y moléculas. En cambio, en el mundo macroscópico, existen fuerzas gravitacionales que explican el movimiento de estrellas o de planetas como la fuerza que ejerce la Tierra en todos los cuerpos que la rodean, atrayéndolos hacia su centro. En la Tierra, los seres vivos dependen de estas interacciones para desarrollarse y evolucionar.

GI.8 Tanto la composición de la Tierra como su atmósfera cambian a través del tiempo y esos cambios influyen en las condiciones necesarias para la vida.

La radiación solar, al incidir en la superficie de la Tierra, provoca efectos determinantes para el clima, como el calentamiento del suelo, además de movimientos en las aguas oceánicas y en aire de la atmósfera. Por otro

lado, desde el interior de la Tierra, se libera energía que provoca cambios en su capa sólida. Los cambios internos y externos, que han estado presentes a lo largo de toda la historia de la Tierra, contribuyen a formar el relieve terrestre y los gases de su atmósfera, influyendo en las condiciones para la existencia de la vida.

INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, HABILIDADES Y ACTITUDES

El Programa de Estudio de Ciencias Naturales busca que las y los estudiantes conozcan, desde su propia experiencia, lo que implica la actividad científica; es decir, que adquieran habilidades de investigación científica que son transversales al ejercicio de todas las ciencias y se obtienen mediante la práctica. De este modo, también comprenderán cómo se ha construido una parte importante del conocimiento científico.

Cuando las y los estudiantes trabajan de modo similar al de los científicos, comprenden las etapas del proceso de investigación, desde la observación de un fenómeno hasta la comunicación de los resultados, basándose en las evidencias obtenidas para explicarlo. Esto no solo permite la comprensión de ideas y conceptos sino que contribuye a la reflexión sobre lo aprendido, generando la evolución del conocimiento basado en conceptos previos.

Para lograrlo, en el Programa de Estudio se fomenta que las y los estudiantes realicen investigaciones científicas que cumplan todas las etapas: comenzando por elaborar una pregunta de investigación a partir de la observación de un problema o de la discusión en torno a algún suceso científico, para terminar formulando conclusiones, y evaluando y reflexionando sobre sus procedimientos y resultados. En este proceso, podrán enfrentarse a situaciones habituales de la

práctica científica, como buscar evidencia, replicar experimentos, evaluar la confiabilidad y la validez de sus instrumentos, o contrastar hipótesis de trabajo con evidencias obtenidas, entre otras.

Asimismo, es importante considerar que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son valiosas herramientas de apoyo para el o la estudiante en las diferentes etapas, especialmente para la recolección y el procesamiento de evidencias, y la comunicación de los resultados.

A nivel escolar, hacer ciencia se traduce en construir -o reconstruir- los conceptos científicos a partir de investigaciones científicas, que pueden ser de naturaleza experimental, no experimental o documental, entre otras. La experimentación, además de ser utilizada para desarrollar y evaluar explicaciones, puede llevar al uso, adaptación o creación de modelos, que también permiten realizar predicciones y, junto con la experimentación, incentivan el pensamiento crítico y creativo.

Al realizar investigaciones científicas a nivel escolar, se desarrollan y profundizan algunas habilidades, entre las cuales hay algunas compartidas con otras asignaturas, como ocurre con la capacidad de comunicar y la utilización de evidencias, entre otras. Lo mismo ocurre con las actitudes, aparte de desarrollar las que son específicas del quehacer científico, en conjunto con las demás asignaturas, contribuyen a desarrollar la creatividad, la iniciativa, el esfuerzo, la perseverancia, la actitud crítica, la rigurosidad, la disposición a reflexionar, el respeto y el trabajo colaborativo.

La investigación, experimental o no, también favorece una mayor comprensión sobre el uso que se le da al conocimiento científico, especialmente la respuesta que da al desarrollo sustentable, y

en sus aplicaciones tecnológicas, como también su contribución al mejoramiento de la calidad de vida de las personas, la fabricación de recursos, los avances en la medicina, la producción de alimentos, la generación de energía, las comunicaciones, entre otras.

LA ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA

El currículum pone énfasis en la alfabetización científica de las y los estudiantes, es decir, pretende que entiendan que la ciencia no solo está para conocer acerca de los fenómenos que ocurren en la naturaleza, sino que también se constituye en una poderosa herramienta para proponer y encontrar soluciones a problemas cotidianos. De este modo, podrán razonar crítica, autónoma y científicamente sobre hechos tan diversos como el funcionamiento de instrumentos elaborados a partir de descubrimientos científicos, la reproducción y la alimentación de los seres vivos o los cambios en la materia como consecuencia de distintas fuerzas.

Se espera, además, que los conocimientos que adquieran las y los estudiantes se constituyan en argumentos que les permitan ser actores relevantes y activos en la discusión sobre situaciones tecno-científicas que se relacionan con ellos, sea en forma individual o en forma colectiva.

Al mismo tiempo, se familiarizarán con el uso de recursos tecnológicos disponibles para realizar investigaciones, obtener evidencias y comunicar resultados. Por lo tanto, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se constituyen en herramientas importantes en el propósito de la educación científica que busca que las y los estudiantes se alfabeticen científicamente.

NATURALEZA DE LA CIENCIA

Se espera que a lo largo de este ciclo, al trabajar los Objetivos de Aprendizaje prescritos en las Bases Curriculares, y que se desarrollan en el presente Programa de Estudio, las y los estudiantes adquieran un conjunto de ideas sobre la naturaleza de la ciencia. Estas son:

- › El conocimiento científico incluye evidencias empíricas, modelos, leyes y teorías, entre otros.
- › El conocimiento científico está sujeto a permanente revisión y a eventuales modificaciones de acuerdo a la evidencia disponible.
- › El conocimiento científico es una construcción humana no exenta de limitaciones.
- › El conocimiento científico se construye paulatinamente mediante procedimientos replicables.
- › De acuerdo a la ciencia, hay una o más causas para cada efecto.
- › Las explicaciones, las teorías y los modelos científicos son los que mejor dan cuenta de los hechos conocidos en su momento.
- › En algunas tecnologías se usan conocimientos científicos para crear productos útiles para los seres humanos.
- › La ciencia es una construcción humana, por lo tanto está expuesta a intereses y diversos filtros culturales que existen donde se desarrolla.

De estas ideas, se desprende que la ciencia es una forma de conocimiento universal y transversal a culturas y personas, que asume múltiples interrelaciones entre fenómenos, que se amplía a través del tiempo y de la historia, evolucionando a partir de evidencias, de modo que, lo que se sabe hoy es producto de una acumulación de saberes y, por lo tanto, podría modificarse en el futuro.

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

Un último elemento central del currículum de Ciencias Naturales es la relación entre ciencia, tecnología y sociedad (CTS). La vinculación de esta triada de elementos es recíproca; vale decir, cada uno de estos actores propone soluciones y plantea problemas y requerimientos a los otros. Dándose el caso, por ejemplo, que si de un descubrimiento científico hay, como consecuencia, desarrollo de una nueva tecnología, entonces se modificarán algunos aspectos de la sociedad, provocando nuevas exigencias o requerimientos a la ciencia y a la misma tecnología. Las nuevas tecnologías, a su vez, hacen posible a los científicos extender sus investigaciones a nuevas formas o líneas de investigación. La innovación tecnológica generalmente ilumina por sí misma los avances científicos.

Este enfoque se orienta a lograr dos objetivos. El primero es motivar y acercar el estudio de las ciencias a las y los estudiantes, pues les muestra una finalidad o un resultado práctico, concreto y cercano del conocimiento científico. El segundo objetivo es que comprendan que las aplicaciones científicas y tecnológicas muchas veces provocan consecuencias en los ámbitos social, económico, político y ético; es decir, que la actividad científica, en conjunto con la tecnología generan impactos en la sociedad, en la vida cotidiana de los individuos y en el ambiente.

Enseñar ciencias con una mirada CTS facilita el entendimiento y la búsqueda de soluciones a diversos problemas, integrando conocimientos y tecnologías disponibles con innovaciones prácticas y eficientes. Y, por último, permite comprender que en la actualidad tanto en los procesos productivos como de creación de conocimientos se trabaja integrando actores sociales, tecnológicos y científicos, logrando con ello la disponibilidad de tecnología de frontera

ya no solo para grandes empresas o grupos de investigación, sino que también para la sociedad en su actividad diaria, como ocurre –por ejemplo– con las variadas TIC disponibles.

En síntesis, se espera que las y los estudiantes puedan comprender las grandes ideas que organizan gran parte del conocimiento científico; explicar su entorno científicamente; comprender que el conocimiento científico es contingente; aplicar habilidades para realizar investigaciones científicas; desarrollar actitudes personales y de trabajo en equipo inherentes al quehacer científico; y vincular el conocimiento científico y sus aplicaciones con las exigencias de la sociedad. Se busca que adquieran los procedimientos, habilidades y capacidades para obtener y usar evidencias y, de esta manera, puedan transferir sus aprendizajes a situaciones emergentes. Asimismo, se pretende que valoren sus aprendizajes, adquieran un mayor aprecio e interés por la ciencia y reconozcan que esta está –y debe estar– disponible para todas las personas sin exclusión; en fin, que perciban que todos los individuos necesitan de la ciencia para entender y convivir en el entorno, aunque luego se dediquen profesionalmente a ella o no.

ORGANIZACIÓN CURRICULAR

El Programa de Estudios de Ciencias Naturales provee las oportunidades para que las y los estudiantes integren los conocimientos, habilidades y actitudes que prescribe a través de los Objetivos de Aprendizaje.

El Programa de Estudio propone tres tipos de Objetivos de Aprendizaje: primero, los que se distribuyen de acuerdo a ejes temáticos Biología, Física y Química y, en conjunto, pueden resumirse en algunas grandes ideas de la ciencia, como las que se proponen en este programa; segundo, los Objetivos de Aprendizaje de habilidades y procesos de investigación científica que apuntan a la adquisición progresiva de habilidades de investigación científica; tercero, los Objetivos de Aprendizaje de actitudes que pretenden principalmente desarrollar actitudes propias del quehacer científico. Por su naturaleza, estos objetivos no se alcanzan independientemente unos de otros, sino que mediante una interacción permanente entre ellos durante el aprendizaje.

A continuación se presenta una descripción de los Objetivos de Aprendizaje, cómo están organizados y qué se pretende con ellos en el desarrollo de esta asignatura.

EJES TEMÁTICOS

Ciencias Naturales se presenta desde 7° Básico hasta 2° Medio como una sola asignatura que organiza sus Objetivos de Aprendizaje en tres ejes representativos de disciplinas científicas, Biología, Física y Química.

La organización en estos ejes, por un lado permite mantener las particularidades históricas de las asignaturas y, por otra parte, consecuente con la propuesta de algunas grandes ideas de la ciencia, permite una mayor integración de los distintos conocimientos, reflejando la búsqueda de una visión holística de la realidad.

A continuación se presenta el propósito de cada uno de los ejes temáticos de la asignatura:

Biología

En este eje, se espera que las y los estudiantes avancen en su conocimiento sobre su propio cuerpo, sus estructuras, y los procesos relacionados con su ciclo de vida y su adecuado funcionamiento.

Se busca, asimismo, que profundicen lo que saben sobre la célula, dimensionando los nuevos conocimientos generados por los avances científicos y expliquen cómo las células, las estructuras y los sistemas trabajan coordinadamente en las plantas y los animales para satisfacer sus necesidades nutricionales, protegerse y así responder al medio.

Se pretende que comprendan que todos los organismos están constituidos a base de células y, a la vez, relacionen esa estructura con la diversidad y la evolución debido a la transmisión de la información genética de una generación a otra. Trabajarán en torno a la información genética, y entenderán cómo los datos provenientes de las células y sus genes establecen diversas características propias de los organismos. Se espera que expliquen, basados en evidencias, que la diversidad de organismos es el resultado de la evolución de los seres vivos y extintos y que su clasificación sobre la base de criterios taxonómicos se construye a través del tiempo, identificando sus relaciones de parentesco con ancestros comunes. En esta diversidad, estudiarán los microorganismos y hongos desde la perspectiva de la salud pública y la salud personal.

Por otra parte, desarrollarán una comprensión del medioambiente y los ecosistemas, donde confluyen materia, energía y seres vivos que interactúan para obtener materiales y energía desde el nivel celular al de organismos, generando

comportamientos particulares entre especies, poblaciones y comunidades. Profundizarán mediante la investigación sobre diversos ecosistemas nacionales y locales. Estudiarán el entorno desde la Biología, la Física y la Química; por ejemplo: los ciclos de la materia, la transformación de energía solar en química o las características químicas de los nutrientes presentes en la naturaleza. También podrán explicar, basados en evidencias, cómo se forman los fósiles (animales y plantas) en rocas sedimentarias y su antigüedad de acuerdo a su ubicación en los estratos de la Tierra.

Física

En este eje se tratan temas generales de astronomía, algunos aspectos básicos de geofísica y de clima y tiempo atmosférico. Se espera no solo que las y los estudiantes aprendan a ubicarse en el planeta Tierra, sino también que adquieran una noción sobre el Universo. Deben comprender que este ha evolucionado desde su inicio y que a lo largo de la historia se han desarrollado diversos modelos que han explicado su forma y dinámica a partir de la información que ha estado disponible.

En otro ámbito, se procura que reconozcan que nuestro país está expuesto a frecuentes sismos y erupciones volcánicas debido a su localización en el planeta, y que no solo se debe entender cómo ocurren dichos eventos, sino también adquirir un comportamiento preventivo y reactivo para disminuir las consecuencias que puedan afectar negativamente a sus vidas y a la sociedad. Estudiarán la composición de la Tierra desde la Biología, la Física y la Química; tratando, por ejemplo: las consecuencias de la actividad volcánica y sísmica en el ecosistema, la composición del suelo y la atmósfera, que satisface las condiciones para la vida.

Se espera que describan el movimiento de un objeto, considerando que este puede modificarse si el objeto recibe una fuerza neta no nula. Sus aprendizajes sobre fuerza progresan desde sus ideas previas hasta la comprensión y aplicación de las leyes que las explican, como las leyes de Newton. Junto con grandes ideas sobre energía y movimiento, desarrollan la capacidad de recolectar, usar y analizar la evidencia necesaria al momento de resolver un problema.

Con relación a la conservación de la energía, se espera que comprendan que la energía se debe usar de manera responsable y que hay algunos recursos energéticos que, una vez utilizados, no pueden volver a emplearse, como los combustibles fósiles. Observarán que la energía participa en diversas actividades humanas, como el movimiento de objetos, el alumbrado residencial y público, la transmisión de datos, la calefacción y otros. Además, en relación con la energía eléctrica, se pretende que sean capaces de diferenciar las características de los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, considerando sus ventajas y limitaciones. Igualmente, que comprendan el efecto del calor en la materia.

También se espera que puedan explicar los fenómenos auditivos y luminosos que perciben mediante la audición y la visión, respectivamente, y que describan los fenómenos sonoros y lumínicos con el modelo ondulatorio.

Química

En este eje se espera que las y los estudiantes comprendan que toda la materia del Universo está compuesta de partículas muy pequeñas que no se alcanzan a ver a simple vista; que estas partículas interactúan de acuerdo a sus características, formando nuevas sustancias; y que en estas transformaciones físico-químicas, las partículas están en constante movimiento y se producen cambios que dan origen a productos que tienen propiedades diferentes a las sustancias iniciales.

Asimismo, se espera que comprendan cómo se ha desarrollado el conocimiento químico y los modelos que facilitan la comprensión del mundo microscópico y sus interacciones en la materia inerte, los seres vivos y el entorno. Entenderán que se puede analizar el comportamiento de la materia disponible en forma de gases (como el aire), sólidos (como las rocas) y líquidos (como los océanos) y que de esos análisis surge una gran cantidad de conocimientos.

Se espera también que las y los estudiantes comprendan los aspectos químicos que influyen en las condiciones que permiten el desarrollo de la vida en la Tierra, y relacionen lo abiótico y biótico con su composición atómica y molecular. Asimismo, mediante el estudio y análisis de los materiales del entorno de forma experimental y no experimental, obtendrán explicaciones sobre las transformaciones de la materia y su influencia en la vida cotidiana. Estudiarán las partículas desde la Biología, la Física y la Química; por ejemplo: la conservación de la materia y la energía, los ciclos naturales, los mecanismos de intercambio de partículas en los seres vivos, y los modelos corpuscular y ondulatorio de la luz.

Finalmente, al observar cómo estos conocimientos se aplican en diversas tecnologías cotidianas, comprenderán cómo contribuye la química a mejorar la calidad de vida de las personas, y cómo pueden contribuir al cuidado responsable del medio.

HABILIDADES Y PROCESOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Se espera que el Programa de Estudio introduzca a los alumnos y las alumnas en la comprensión y el desarrollo de habilidades propias de la investigación científica. Con este fin se incluyen Objetivos de Aprendizaje que se relacionan con el proceso de investigación, agrupados en cinco etapas:

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

Cabe señalar que no es necesario seguir un orden lineal al enseñar el proceso de investigación, y que es posible trabajar cada uno de los Objetivos de Aprendizaje de habilidades de investigación científica en forma independiente. La o el docente puede determinar el orden más adecuado para practicar diversas habilidades que se ponen en acción en cada una de sus etapas.

A continuación se describen las cinco etapas de la investigación científica que estos Programas de Estudio proponen para este ciclo.

Observar y plantear preguntas

La observación es un aspecto fundamental para el aprendizaje de fenómenos e ideas en ciencias. Al observar, las y los estudiantes conocen problemas que los motivan a realizar una investigación científica. Esta etapa se relaciona íntimamente con la curiosidad y el interés de aprender Ciencias Naturales. Asimismo, basado en conocimientos científicos, el y la estudiante formula predicciones, con argumentos científicos, en relación a las preguntas de investigación e identifican y estudian las variables del problema. Progresivamente, se espera que plantee hipótesis y predicciones comprobables considerando las variables en estudio.

Distinción aparte merece la identificación y formulación de preguntas, ya que ellas son las que se transformarán en el motor de un aprendizaje, son ellas la causa del interés por la búsqueda de respuestas y del inicio de una investigación. Lo fundamental va por dos líneas, y ambas con

responsabilidad en las y los estudiantes, por un lado se trata de conocer un problema o fenómeno y plantear preguntas y por otro identificar aquellas preguntas que pueden generar una investigación. Cuando se llegue al final de la investigación habrá que preguntarse si los resultados obtenidos responden o no a la pregunta que la inició.

Planificar y conducir una investigación

Esta etapa representa la parte práctica de la investigación y consiste en recolectar evidencias teóricas y/o empíricas que se utilizarán para respaldar las conclusiones de una investigación, que puede tener carácter experimental, no experimental, documental y/o bibliográfica.

Con la finalidad de contestar las preguntas planteadas sobre un fenómeno o problema, las y los estudiantes deben proponer el diseño de una investigación. Esto requiere seleccionar la pregunta que se quiere responder, las variables que considera y las acciones necesarias para, finalmente, obtener una respuesta comprobable a la pregunta inicial. Con este fin, es necesario que aprendan a diseñar un plan de acción que, teniendo a la vista el propósito de la investigación, considere recursos y herramientas necesarias, organización del equipo de investigación, selección de fuentes de información, TIC para obtener, registrar y tratar las evidencias y una estrategia de comunicación de resultados, entre otras. Además, teniendo presente que todo debe desarrollarse en un ambiente de trabajo donde se respete la ética científica, las personas, las normas y los protocolos de seguridad.

Es importante que el diseño de la investigación, y el plan de acción con que se ejecutará, tenga una secuencia clara y precisa, que pueda ser explicada con facilidad para que otros equipos puedan replicarla, y así obtener resultados comparables respecto a las mismas variables en estudio.

A lo largo de la planificación y la conducción de una investigación, se hace necesario que los o las estudiantes participen activamente mediante el hacer y el pensar, tanto en el trabajo personal como colaborando en un equipo. Asimismo, progresivamente deben adquirir más autonomía, organizando y promoviendo el seguimiento de normas de seguridad y el trabajo colaborativo.

Procesar y analizar la evidencia

El análisis de las evidencias recolectadas durante una investigación es un punto crítico de la misma, en este paso es donde se tendrá la información que permitirá concluir en la validación o refutación de la hipótesis de trabajo que se propuso para responder la pregunta inicial.

Antes de proceder al análisis de las evidencias, hay que recolectarlas y clasificarlas, para luego comenzar a procesarlas confeccionando tablas, gráficos, cuidando de involucrar o relacionar evidencias teóricas y/o empíricas, efectuando cálculos en caso de datos numéricos e identificando tendencias y patrones en las variables y sus relaciones.

Para el análisis mismo, el ordenamiento y clasificación de las evidencias, las relaciones entre las variables y las tendencias y patrones que identificaron en el comportamiento de ellas, facilitarán la tarea de interpretación, construcción de modelos o formas de representación, sean estas concretas, mentales, gráficas o matemáticas, y la elaboración de conclusiones que dan respuesta a la pregunta inicial y a la hipótesis de trabajo. El diseño, construcción o adaptación de un modelo es importante dado que es una acción en donde las y los estudiantes adquieren mayor conciencia de cuánto comprenden en relación al propósito de la investigación. En esta etapa, en algunos casos, las competencias matemáticas cobran importancia, pues permiten a las y los estudiantes, con ayuda de TIC, un análisis más preciso de datos.

Evaluar

Una parte fundamental del proceso de investigación científica es evaluar la calidad y la confiabilidad de los resultados obtenidos; esto implica que las y los estudiantes deben evaluar los procedimientos que utilizaron (selección de materiales, rigurosidad en las mediciones y en el análisis, identificación y corrección de errores, cantidad y calidad de los datos y/o de las fuentes de información, entre otros) y los perfeccionen si fuese necesario. Otro aspecto relevante de la evaluación es verificar si los procedimientos utilizados se pueden replicar, sea para repetir la misma investigación o para reformularla o adaptarla a otras investigaciones.

Asimismo, es muy importante que evalúen cómo llevaron a cabo la investigación, tanto en un trabajo individual como en uno grupal. Dado que el conocimiento científico se genera habitualmente por medio de discusiones colectivas, las y los estudiantes deben acostumbrarse a autoevaluar su propio desempeño y el de sus equipos de trabajo a la hora de generar nuevas ideas, alcanzar sus metas y acordar conclusiones.

Comunicar

La comunicación es una habilidad transversal a todas las disciplinas de estudio por su importancia y aplicación a la vida cotidiana, especialmente en el contexto de un mundo globalizado. Además, la comunicación de resultados de una investigación es considerada su fase final. Pero no basta que exista esa comunicación, ella debe estar redactada y presentada de tal forma que el receptor la entienda. En consecuencia, las y los estudiantes deben dar a conocer los resultados de la investigación y sus conclusiones, explicando los conocimientos adquiridos y los procesos emprendidos, con uso de un lenguaje claro y preciso, tanto sea una presentación oral o escrita,

incluyendo el vocabulario científico pertinente; asimismo, tienen que aprender a usar recursos de apoyo para facilitar la comprensión (tablas, gráficos, modelos, TIC, entre otros). También, y durante la investigación, deben aprender a discutir entre sí, escucharse, argumentar, aceptar distintas opiniones, llegar a acuerdos y así, enriquecer sus ideas y, por ende, mejorar sus investigaciones, predicciones y conclusiones.

ACTITUDES

Los Programas de Estudio de Ciencias Naturales promueven un conjunto de actitudes que derivan de los objetivos de la Ley General de Educación. Estas actitudes se relacionan con la asignatura y contribuyen, en conjunto con las demás asignaturas, al desarrollo de todas las dimensiones de los Objetivos de Aprendizaje Transversal (OAT).

Las actitudes son Objetivos de Aprendizaje y se deben desarrollar de forma integrada con los conocimientos y habilidades propios de la asignatura. Se debe promover el logro de estas actitudes de manera sistemática y sostenida en las interacciones en la clase, las actividades extra-programáticas, las rutinas escolares y también mediante el ejemplo y la acción cotidiana de la o el docente y de la comunidad escolar. En los Programas de Estudio de Ciencias Naturales se sugiere orientar las actividades de aprendizaje hacia el desarrollo o fortalecimiento de una o más actitudes, indicadas en un cuadro al costado de cada actividad.

Los Objetivos de Aprendizaje de las actitudes propias de la asignatura y las dimensiones de los OAT a las cuales corresponden se presentan en el siguiente cuadro.

ACTITUDES CIENTÍFICAS	
DIMENSIONES DE LOS OAT	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE
Dimensión cognitiva-intelectual	OA A Mostrar curiosidad, creatividad e interés por conocer y comprender los fenómenos del entorno natural y tecnológico, disfrutando del crecimiento intelectual que genera el conocimiento científico y valorando su importancia para el desarrollo de la sociedad.
Proactividad y trabajo	OA B Esforzarse y perseverar en el trabajo personal entendiendo que los logros se obtienen solo después de un trabajo riguroso, y que los datos empíricamente confiables se obtienen si se trabaja con precisión y orden.
Dimensión cognitiva-intelectual Proactividad y trabajo	OA C Trabajar responsablemente en forma proactiva y colaborativa, considerando y respetando los variados aportes del equipo y manifestando disposición a entender los argumentos de otros en las soluciones a problemas científicos.
Dimensión cognitiva-intelectual	OA D Manifestar una actitud de pensamiento crítico, buscando rigurosidad y replicabilidad de las evidencias para sustentar las respuestas, las soluciones o las hipótesis.
Tecnologías de información y comunicación (TIC)	OA E Usar de manera responsable y efectiva las tecnologías de la comunicación para favorecer las explicaciones científicas y el procesamiento de evidencias, dando crédito al trabajo de otros y respetando la propiedad y la privacidad de las personas.
Dimensión física Dimensión moral	OA F Demostrar valoración y cuidado por la salud y la integridad de las personas, evitando conductas de riesgo, considerando medidas de seguridad y tomando conciencia de las implicancias éticas de los avances científicos y tecnológicos.
Dimensión sociocultural y ciudadana	OA G Reconocer la importancia del entorno natural y sus recursos, y manifestar conductas de cuidado y uso eficiente de los recursos naturales y energéticos en favor del desarrollo sustentable y la protección del ambiente.
Dimensión sociocultural y ciudadana	OA H Demostrar valoración e interés por los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico y reconocer que desde siempre los seres humanos han intentado comprender el mundo.

Flexibilidad del Programa de Estudio

El Programa de Estudio de 8° básico de Ciencias Naturales brinda un apoyo concreto para la implementación de las Bases Curriculares en el aula. Asimismo, entrega una flexibilidad que considera la diversidad de contextos educativos. Esta flexibilidad radica en que los establecimientos son libres de elaborar planes y programas propios, y en que constituye una propuesta en la que se sugieren múltiples actividades para abordar los Objetivos de Aprendizaje. En la misma línea, el Programa de Estudio sugiere diversas actividades de aprendizaje y de evaluación las que pueden ser seleccionadas, adaptadas y/o complementadas por las y los docentes de acuerdo a su realidad (ver orientaciones didácticas).

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Los Programas de Estudio de Ciencias Naturales sugieren lineamientos didácticos para orientar a las o los docentes y entregar un apoyo concreto para la implementación de las Bases Curriculares. Se sugieren numerosas actividades y recursos didácticos para que las y los profesores puedan seleccionar aquellos que mejor se adecuan a las necesidades y desafíos que enfrentan, sin perjuicio de las prácticas pedagógicas propias que la o el docente y el establecimiento decidan aplicar. En otras palabras, la o el docente puede seleccionar, modificar y adecuar las actividades de acuerdo a las necesidades que enfrenta. Sin embargo, es muy importante que considere las orientaciones que se presentan más adelante, abordando el desarrollo integrado de los contenidos, habilidades y actitudes, y asegurando aprendizajes profundos y significativos de las Ciencias Naturales.

Las orientaciones didácticas para la enseñanza de las Ciencias Naturales son las siguientes:

ORIENTACIONES PARA EL DISEÑO DE CLASE

La finalidad del diseño de clases es organizar coherentemente la práctica en el aula, de modo que se propongan metas de aprendizaje claras, factibles de ser cumplidas y con diversas opciones estratégicas para concretarla, considerando, además, la atención a la diversidad de estudiantes que reúne un grupo curso.

El diseño de una clase se enmarca en definiciones provenientes de la institución educativa, así como en otras orientaciones provenientes desde la didáctica de la disciplina y los intereses del grupo de estudiantes. Por ello, el diseño de clases es una herramienta dinámica que debe responder a los requerimientos particulares de cada curso al momento de implementarse.

El o la docente, al organizar la clase, debe cuidar la elección de las experiencias de aprendizaje que conformarán sus fases. Estas estarán determinadas por la metodología de preferencia del o la docente (indagatoria, estudio de casos, entre otras) para el aprendizaje de contenidos, habilidades y actitudes.

Tradicionalmente, una clase consta de tres fases: inicio, desarrollo y cierre. En la fase de inicio, se recomienda abordar la motivación inicial, la activación de conocimientos previos y la entrega de información básica. En la fase del desarrollo, se busca poner en práctica nuevos conocimientos, habilidades y actitudes. Asimismo, es un espacio donde las y los estudiantes desarrollan la creatividad, el pensamiento crítico y reflexivo. La fase de cierre puede determinarse como un momento de aplicación de los aprendizajes a nuevas situaciones o nuevos contextos o de planteamiento de problemas relacionados, ampliando la comprensión de los conceptos abordados.

En este contexto, cada una de las actividades que se proponen en el Programa de Estudio puede ser parte de una o más fases de una clase. En adición, es preciso considerar que la situación socio-geográfica de nuestro país privilegia actividades que -por su naturaleza- son más apropiadas para cierta población y/o zona.

Para el diseño de la clase en ciencias naturales, se recomienda a la o el docente considerar en su planificación:

- › El o los indicadores de evaluación asociados a los objetivos del eje temático, habilidades de investigación científica, actitudes científicas y de aprendizaje transversales que se desarrollarán y promoverán, con las y los estudiantes.
- › La(s) estrategia(s) didáctica(s) que utilizará para la realización de la clase, como es la indagación científica o el aprendizaje basado en problemas, entre otras. En la decisión de la estrategia didáctica es necesario que tome en cuenta la naturaleza de la temática en estudio, el contexto y las características de las y los estudiantes.
- › La disponibilidad de materiales y recursos necesarios.
- › Las actividades de aprendizaje que utilizará en las diferentes fases de la clase (ver Orientaciones para la selección, adaptación y/o complementación de actividades).
- › Los recursos e instrumentos apropiados para la evaluación de los indicadores y objetivos que se desarrollan en la clase (ver Orientaciones para la evaluación en ciencias naturales y anexo 4).

ORIENTACIONES PARA LA GESTIÓN DEL TIEMPO

La gestión del tiempo es una de las variables pedagógicas que incide directamente en el aprendizaje de las y los estudiantes, y especialmente en aquellos que se desarrollan en escenarios de mayor vulnerabilidad⁶. En este sentido, es importante que cada docente organice y articule los tiempos de enseñanza y de aprendizaje, atendiendo a las características propias de cada curso y/o estudiante en particular. Desde esta premisa, una de las características del presente Programa de Estudio es su flexibilidad y riqueza, por cuanto pone a disposición de la o el profesor una variedad de alternativas metodológicas que él o ella puede seleccionar, adaptar o complementar autónomamente, de acuerdo a la realidad de su contexto.

En este marco, el tiempo a dedicar en un periodo escolar determinado, como en cada fase de una clase, puede variar de acuerdo a las decisiones tomadas por la o el docente. En esta línea, se sugiere gestionar el uso del tiempo contextualizadamente y adecuarlo para resguardar el logro de los aprendizajes, tanto de aquellos prescritos en el currículum, como de los que forman parte de los énfasis formativos declarados en el proyecto educativo de la institución.

Es así como, por ejemplo, actividades que tienen mayor asociación con objetivos centrados en habilidades –o, más aún, en actitudes– debiesen tener atribuido mayor tiempo para su desarrollo, mientras que actividades vinculadas con el aprendizaje de conceptos específicos, pueden requerir tiempos más limitados para su abordaje.

6 Martinic, S. *Gestión del tiempo y actividades de aprendizaje en la sala de clases*. Recuperado de <http://www.ceppe.cl/presentaciones/978-gestion-del-tiempo-y-actividades-de-aprendizaje-en-la-sala-de-clases>.

ORIENTACIONES PARA LA SELECCIÓN, ADAPTACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN, Y ELABORACIÓN DE ACTIVIDADES

Las orientaciones que se presentan en este apartado buscan relevar la flexibilidad de estos Programas de Estudio, por cuanto el o la docente, en conjunto con su institución, cuentan con el espacio para seleccionar, adaptar y/o complementar, y elaborar actividades de aprendizaje en función de las características e intereses de sus estudiantes, las líneas formativas del establecimiento educacional y las características del contexto local y nacional, entre otros.

A continuación, se presentan algunos criterios que pueden orientar la toma de decisiones.

Respecto a la selección de actividades presentadas en este Programa de Estudio, se sugiere considerar criterios que permitan:

- › Enfatizar algún aprendizaje clave que sea considerado relevante para un determinado contexto escolar.
- › Considerar y atender a los aprendizajes previos de sus estudiantes
- › Alcanzar el desafío cognitivo necesario para lograr el aprendizaje planificado.
- › Resguardar la coherencia con la propuesta pedagógica que sustenta el trabajo de aula previo.
- › Atender al proceso de desarrollo de las y los estudiantes, identificado tras un diagnóstico del contexto del grupo.

Respecto a la adaptación y/o complementación de actividades, se sugiere considerar criterios en relación con:

- › Agregar preguntas que permitan la secuenciación coherente de la actividad.

- › Emplear situaciones cercanas a las o los estudiantes, para desarrollar un aprendizaje significativo.
- › Modificar la profundidad y/o la complejidad de las preguntas y tareas de acuerdo al diagnóstico de los conocimientos previos de las y los estudiantes y sus intereses.
- › Modificar los recursos y materiales a utilizar, de acuerdo a las posibilidades escolares existentes, cuidando las medidas de seguridad que estos cambios implican.
- › Reemplazar la participación de las y los estudiantes en la experimentación por una demostración o una simulación delante del curso, de manera real o virtual (videos, *software*, entre otros), de ser necesario.
- › Dividir las tareas para aprovechar temporalmente el uso de laboratorios, sala de computación o biblioteca, entre otros, para la investigación documental o el uso y el diseño de modelos.
- › Enriquecer la propuesta de actividades, a partir de las sugerencias de las y los estudiantes.

Respecto a la elaboración de actividades, se sugiere tomar decisiones que permitan:

- › Acercar la propuesta de actividades a los énfasis formativos declarados en el Proyecto Educativo Institucional.
- › Abordar en mayor profundidad un Objetivo de Aprendizaje, a través de nuevas tareas.
- › Desarrollar aprendizajes relativos a un OA nuevo, que responda a las demandas del contexto, de la institución o de los intereses del grupo de estudiantes.
- › Desarrollar alguna habilidad de pensamiento científico u de otra área que no esté incluida en la propuesta ministerial.
- › Desarrollar nuevos Indicadores de Evaluación correspondientes a algún Objetivo de Aprendizaje de la propuesta oficial.

- › Hacer uso de recursos o materiales disponibles en la institución y que sean de interés para sus estudiantes.
- › Vincular la propuesta de actividades con otras asignaturas.

Independiente del tipo de decisión curricular que institución en conjunto con sus docentes asuma, es importante tener en cuenta que las actividades de aprendizaje siempre deben tender a estimular la curiosidad o interés de las y los estudiantes, ya sea por su relación con sus experiencias, con la contingencia, o con problemas planteados por ellos mismos; adecuarse al grupo en términos de su nivel de dificultad y desafío, permitiendo a todas y todos su participación y aporte; incentivar la aplicación de lo aprendido en contextos de la vida real; promover el trabajo en colaboración con otros y la participación en distintas formas de investigaciones científicas, buscando y utilizando las evidencias y dándole relevancia al rol de la discusión con otros, para el desarrollo de la comprensión de cada actividad; y, entregar oportunidades para comunicar ideas, procedimientos y datos, tanto oralmente como de forma escrita, utilizando progresivamente términos y representaciones científicas apropiadas.

ORIENTACIONES PARA LA INVESTIGACIÓN Y LA EXPERIMENTACIÓN

La investigación escolar tradicionalmente se ha asociado a la reconstrucción del conocimiento y ocasionalmente a diversos problemas contingentes. En estas prácticas surge como necesario fortalecer dos aspectos: uno en relación a privilegiar actividades que sean significativas para las y los estudiantes, y otro, en facilitar los espacios que permitan la discusión y la reflexión sobre sus prácticas y los resultados que obtienen expresando sus ideas, estén o no correctas. Por ende, la investigación escolar favorece la

representación, la construcción de ideas y el aprendizaje de nuevos conocimientos por parte de las y los estudiantes⁷.

Es conveniente que la o el docente tenga en cuenta que la elección de un tema que se abordará en una investigación sea relevante para las y los estudiantes, ya que su propósito es que ellas y ellos se apropien de conocimientos. Esto no significa impedir que existan errores o fracasos durante una investigación, ya que si así ocurriera, estos habrán de utilizarse como retroalimentación en el proceso de aprendizaje. Además, la o el docente, al elegir o proponer un tipo de investigación, debe considerar que a través de ella las y los estudiantes deben potenciar sus habilidades y actitudes para usar aprendizajes previos, formular preguntas, predicciones e hipótesis, entre otros aspectos importantes del aprendizaje.

Deben considerarse normas de seguridad y de cuidado del medioambiente, que emanan de instituciones dedicadas a la seguridad escolar y del Proyecto Educativo Institucional, en el caso de una actividad experimental o no experimental. También se deben escoger materiales y herramientas de acuerdo a la actividad, y un espacio físico adecuado para desarrollarla, pudiendo ser el laboratorio o la sala de clases, entre otros.

Se sugiere que la y el docente realice previamente todas las actividades experimentales que desarrollará con sus estudiantes y con esta acción, mejorar las condiciones de prever y remediar situaciones inesperadas.

En este ciclo, se busca que las y los estudiantes desarrollen habilidades propias del pensamiento

⁷ Quintanilla, M. (2006). La ciencia en la escuela: un saber fascinante para aprender a “leer el mundo”. *Revista pensamiento educativo*, 39(2), 177-204.

científico realizando investigaciones escolares de tipos experimentales, no experimentales y documentales.

La **investigación experimental**, que se concreta a través de la experimentación escolar, es una práctica donde no solo se identifican las variables que están presentes en un fenómeno o problema en estudio, sino que también se interviene sobre ellas.

La experimentación escolar es un recurso metodológico cuyo propósito es mejorar los aprendizajes científicos de las y los estudiantes, donde se reconstruyen algunos conocimientos, que se eligen por su relevancia y/o facilidad de desarrollo, y se solucionan algunos problemas cotidianos y significativos para las y los estudiantes. Además, con la experimentación escolar se profundiza acerca de la Naturaleza de las Ciencias, ubicando a las y los estudiantes en el contexto histórico de la producción del conocimiento. Un ejemplo apropiado para este tipo de investigación es estudiar el efecto del roce cuando una o un estudiante se desliza, con un tipo de zapatillas, en diferentes superficies, como cemento, madera, cerámica, tierra y arena, entre otros. Con esta investigación se puede llegar a una conclusión que oriente sobre cuál es la superficie más apropiada para un tipo de zapatillas.

La **investigación no experimental**⁸, es un proceso de observación de un fenómeno o problema en su ambiente natural, sin intervención deliberada en las variables que están involucradas, donde, posteriormente, se procede a un análisis de lo observado. Puede darse de dos formas: cuando la observación ocurre en un único momento, como cuando se observa la caída de un objeto desde cierta altura; o cuando la observación es a través del tiempo, como ocurre al observar el crecimiento de una planta, diariamente, durante un mes.

8 Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. V edición. México, D. F.: McGraw-Hill.

La **investigación documental**, según Baena (2002)⁹, es una técnica mediante la cual se selecciona y recopila información por medio de la lectura y crítica de documentos y materiales bibliográficos, estos pueden estar en el establecimiento educacional o en otros lugares, como bibliotecas comunales, también se puede consultar hemerotecas y diversos centros de documentación e información. Es un procedimiento que puede ser complementario a los demás tipos de investigación, especialmente en la fase de elaboración del marco teórico. Este tipo de investigación, a nivel escolar, tiene especial relevancia pues hay variados temas que por su naturaleza no son apropiados para investigaciones experimentales o no experimentales. Como ocurre al investigar sobre el interior de la Tierra o sobre el interior de un átomo.

ORIENTACIONES PARA EL USO Y CONSTRUCCIÓN DE MODELOS CIENTÍFICOS

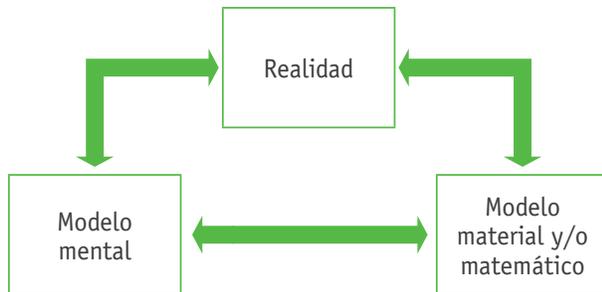
Asumiendo que un modelo es una representación esquemática y simplificada de parte de la realidad (objeto, fenómeno o sistema), se recomienda a la o el docente que cuando sus estudiantes diseñen modelos o trabajen con modelos ya existentes, para explicar, predecir o sintetizar la parte de la realidad que está estudiando, considere los aspectos que se describen a continuación.

- › En la actividad científica se está, esencialmente, poniendo a prueba los modelos que se elaboran en base a hipótesis para explicar algún suceso o fenómeno.
- › En la construcción de un modelo siempre hay algo de subjetividad que está asociada a sus elaboradores, por lo que es necesario validarlos o refutarlos con evidencias. Los hechos no son independientes de los observadores (estudiantes y docentes, en la fase escolar).

9 Baena, P. (2002). *Manual para elaborar trabajos de investigación documental*. México, D.F.: Editores Mexicanos Unidos.

- › Cuando hay evidencias que no son consistentes con un modelo, el modelo debe ser revisado y, eventualmente, corregido o rechazado.

En la tarea de elaborar un modelo, se diseña y construye un modelo material o matemático que está relacionado con el modelo mental que se hace respecto a la realidad en estudio¹⁰. Esto está resumido en el siguiente esquema:



La realidad, expresada en preguntas u observaciones de un acontecimiento, desencadena la elaboración de un primer modelo, este es el modelo mental (representación explícita o no que permite explicar o predecir) que se construye a partir de ideas y conocimientos previos, por lo tanto modificable.

El modelo mental se interrelaciona con un modelo material (esquemas, diagramas, dibujos en dos dimensiones; representaciones en tres dimensiones, como maquetas y prototipos; entre otros) o matemático (generalmente presentado como una ecuación).

En la construcción del modelo material y/o matemático se requiere evidencias, que pueden ser datos u observaciones. En esta fase las y los estudiantes deben analizar las evidencias disponibles y lograr una interpretación que les permita elaborar el modelo.

Por último, una vez construido el modelo material, este debe ser contrastado con la realidad, validándolo o refutándolo. El modelo material construido debe permitir dar explicaciones y formular predicciones respecto a lo que motivó su elaboración. Se sugiere evaluar los modelos elaborados por las y los estudiantes mediante el uso de rúbricas.

ORIENTACIONES PARA INTEGRAR LOS EJES TEMÁTICOS

La asignatura de Ciencias Naturales presenta tres ejes temáticos para estudiar fenómenos naturales: Biología, Física y Química. Las o los docentes de la asignatura o de cada eje deben relacionar los Objetivos de Aprendizaje de su eje temático con los Objetivos de Aprendizaje de los otros ejes para entregar otras visiones disciplinares al estudio de un objeto, problema o fenómeno, y así comprenderlo de una manera más completa. Se sugiere integrar los Objetivos de Aprendizaje entre los diferentes ejes, cada vez que una actividad lo permita, por medio de preguntas concretas, recursos complementarios, investigaciones y aplicaciones que facilitan entender diferentes visiones de un objeto, problema o fenómeno.

En los Programas de Estudio se sugieren temas y formas para relacionar los diferentes ejes, que se llaman “cruces interdisciplinarios” y se presentan explícitamente con una frase destacada en negrita en las actividades. De esta forma, los alumnos y las alumnas pueden alcanzar una comprensión más profunda de fenómenos naturales y una mejor aproximación a una o más grandes ideas de la ciencia.

¹⁰ Chamizo, J. A. (2010). Una tipología de los modelos para la enseñanza de las ciencias. En *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 7(1), 26-41.

ORIENTACIONES PARA HACER CONEXIONES CON OTRAS ASIGNATURAS

Hacer conexiones con otras asignaturas genera ventajas para las y los estudiantes, como aumentar la motivación por aprender, desarrollar la creatividad y la capacidad para resolver problemas, fomentar el aprendizaje independiente y desarrollar las habilidades de la comunicación, entre otros. Se sugiere que las y los docentes aprovechen las oportunidades de relacionar un tema científico con otro proveniente de otra asignatura para profundizar los conocimientos. Para esto, pueden trabajar colaborativamente con docentes de otras asignaturas, coordinando la enseñanza de temas similares y/o complementarios y efectuando actividades interdisciplinarias.

Asimismo, la o el docente puede vincular las habilidades científicas (como la observación, la planificación, el registro, el procesamiento de datos, el análisis, la comunicación y la evaluación, entre otras) con las de otra asignatura para que los alumnos y las alumnas las desarrollen y apliquen en variados contextos. De esta manera, se espera acercarlos al estudio de procesos y fenómenos desde diferentes ámbitos para generar aprendizajes significativos e interesantes para ellos.

Hay actividades sugeridas que se relacionan con facilidad con Objetivos de Aprendizaje, presentes en el mismo nivel, de otras asignaturas del currículum nacional las que están señaladas oportunamente. Otras conexiones, de actividades con Objetivos de Aprendizaje de otras asignaturas, se pueden hacer con las adaptaciones que realice la o el docente.

Se recomienda planificar el trabajo interdisciplinario durante la planificación anual, monitorear durante el año escolar y evaluar la actividad, proponiendo mejoras para el año siguiente.

Nota: En el Programa de Estudio, las conexiones de actividades sugeridas con asignaturas como Música, Artes Visuales y Tecnología no están presentes, y esto no es porque no existan, sino que debido a que en el momento en que se realizó este programa, aún no se confeccionaban las Bases Curriculares de ellas. Entonces se recomienda a la o el docente que evalúe cada actividad sugerida y en las que sea oportuno planifique y realice un trabajo en conjunto con las o los docentes de las mismas.

ORIENTACIONES PARA INTEGRAR LAS HABILIDADES Y LOS EJES TEMÁTICOS

La planificación de actividades debe considerar la integración de Objetivos de Aprendizaje de habilidades científicas y actitudes relacionados con el desarrollo de la temática en estudio. Esto requiere que la o el docente reflexione acerca de cuál o cuáles actividades son más apropiadas para desarrollar los conceptos, habilidades y actitudes con sus estudiantes, considerando el contexto en que están, las preconcepciones y los aprendizajes previos que tienen, entre otros aspectos. No obstante, se enfoca esta orientación didáctica especialmente a la integración de las habilidades de la investigación científica.

Las habilidades y procesos de investigación científica son comunes a las disciplinas que conforman las Ciencias Naturales y se desarrollan en forma transversal a los Objetivos de Aprendizaje de los ejes temáticos.

Se debe brindar la oportunidad a las y los estudiantes de desarrollar todas las habilidades correspondientes al curso, por medio de actividades que integren el desarrollo de conocimientos científicos a través de experiencias prácticas.

A modo de ejemplo, el siguiente cuadro presenta actividades de investigación científica que integran los Objetivos de Aprendizaje de habilidades y procesos de investigación científica con un Objetivo de Aprendizaje temático del eje Física de 8° básico.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE HABILIDADES Y PROCESOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

- a. Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural y tecnológico, usando los sentidos.
- b. Identificar preguntas y/o problemas que puedan ser resueltos mediante una investigación científica*.
- c. Formular y fundamentar predicciones basadas en conocimiento científico.
- d. Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica, considerando:
 - › La selección de instrumentos y materiales a usar de acuerdo a las variables presentes en el estudio.
 - › La manipulación de una variable.
 - › La explicación clara de procedimientos posibles de replicar.
- e. Planificar una investigación no experimental y/o documental a partir de una pregunta científica y de diversas fuentes de información, e identificar las ideas centrales de un documento.
- f. Llevar a cabo el plan de una investigación científica*, midiendo y registrando evidencias con el apoyo de las TIC.
- g. Organizar el trabajo colaborativo, asignando responsabilidades, comunicándose en forma efectiva y siguiendo normas de seguridad.
- h. Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos en tablas, gráficos, modelos u otras representaciones, con la ayuda de las TIC.
- i. Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples, en forma colaborativa, para apoyar explicaciones de eventos frecuentes y regulares.
- j. Examinar los resultados de una investigación científica* para plantear inferencias y conclusiones:
 - › Determinando relaciones, tendencias y patrones de la variable en estudio.
 - › Usando expresiones y operaciones matemáticas cuando sea pertinente, por ejemplo: proporciones, porcentaje, escalas, unidades, notación científica, frecuencias y medidas de tendencia central (promedio, mediana y moda).
- k. Evaluar la investigación científica* con el fin de perfeccionarla, considerando:
 - › La validez y confiabilidad de los resultados.
 - › La replicabilidad de los procedimientos.
 - › Las posibles aplicaciones tecnológicas.
 - › El desempeño personal y grupal.
- l. Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas*, en forma oral y escrita, incluyendo tablas, gráficos, modelos y TIC.
- m. Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica*, las posibles aplicaciones y soluciones a problemas tecnológicos, las teorías, las predicciones y las conclusiones.

OBJETIVO DE APRENDIZAJE DE EJE TEMÁTICO

Analizar un circuito eléctrico domiciliario y comparar experimentalmente los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, en relación con la:

- › Energía eléctrica.
- › Diferencia de potencial.
- › Intensidad de corriente.
- › Potencia eléctrica.
- › Resistencia eléctrica.
- › Eficiencia energética.

OA 10 del eje de Física.

*Experimental(es), no experimental(es) o documental(es), entre otras.

Analizar un circuito eléctrico domiciliario y comparar experimentalmente los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, en relación con la:

- › Energía eléctrica.
- › Diferencia de potencial.
- › Intensidad de corriente.
- › Potencia eléctrica.
- › Resistencia eléctrica.
- › Eficiencia energética.

OA 10 del eje de Física

- a. Observan la instalación eléctrica de la habitación de una casa, la escuela y el de una guirnalda de luces. Describen en forma oral, por escrito o dibujan un esquema de cómo son los circuitos eléctricos observados.
- b. Los y las estudiantes piensan sobre preguntas que les surgen al observar los circuitos en diferentes lugares. Por ejemplo, se preguntan cuál de los circuitos, en serie o en paralelo, es más práctico para una instalación domiciliaria.
- c. Formulan una predicción sobre lo que ocurre al quitar una de las ampolletas que están conectadas en un circuito en serie y otra en un circuito en paralelo.
- d. Planifican una investigación experimental que permita concluir cuál circuito eléctrico, en serie o en paralelo, es más conveniente para una casa, considerando la energía eléctrica consumida como variable en estudio.
- e. Planifican una investigación no experimental y/o documental para informarse sobre características que debe tener un circuito eléctrico domiciliario, como los colores y diámetros de los alambres, los disyuntores necesarios y su ubicación, y cómo se instala el alambrado, entre otras.
- f. Construyen, con ampolletas y pilas, un circuito eléctrico en serie y otro en paralelo y registran evidencias sobre el comportamiento de estos, controlando las variables necesarias para determinar la energía eléctrica que disipan en cada caso.
- g. Discuten funciones y distribuyen responsabilidades entre los integrantes del equipo de trabajo. Identifican peligros personales y ambientales en la actividad práctica y acuerdan seguir normas de seguridad.
- h. Dibujan un diagrama para cada uno de los circuitos eléctricos construidos. Etiquetan, en sus componentes, las mediciones efectuadas, como la intensidad de corriente en las ramas de los circuitos y la diferencia de potencial en cada ampolleta.
- i. Utilizan la ley de Joule (modelo matemático) para determinar la energía que se disipa en las ampolletas de cada circuito en serie y en paralelo construido, al estar funcionando durante un cierto tiempo.
- j. Comparan dos circuitos, en serie y en paralelo, y explican las ventajas y desventajas de su uso en relación a la energía que disipan (o consumen) en un mismo intervalo de tiempo.
- k. Evalúan las evidencias pesquiasadas, los procedimientos desarrollados y los sistemas de retroalimentación, y formulan propuestas para obtener resultados válidos y confiables.
- l. Explican la investigación realizada, su diseño, resultados en tablas y/o gráficos, y las conclusiones obtenidas, utilizando algún recurso audiovisual, como una presentación en algún programa de presentaciones.
- m. Discuten la investigación realizada y evalúan su aplicación en actividades domésticas y cotidianas. Además, plantean nuevas ideas para investigar el comportamiento de otras variables no consideradas en esta.

ORIENTACIONES PARA EL DESARROLLO DE OBJETIVOS DE APRENDIZAJE TRANSVERSALES (OAT)

Las distintas dimensiones¹¹ de los OAT, tal como se ha indicado, se insertan en las asignaturas mediante el desarrollo de actitudes, habilidades y conocimientos, así como en otros espacios educativos (recreos, biblioteca, ceremonias, prácticas pedagógicas, iniciativas de los estudiantes, entre otras) e instrumentos de gestión del establecimiento (Proyecto Educativo Institucional, reglamento interno en lo relativo a convivencia escolar, plan integral de seguridad escolar, entre otros) permitiendo así la formación integral de los estudiantes.

Para complementar el trabajo realizado en el aula y en otros espacios educativos, existen recursos pedagógicos que apoyan el logro de los OAT. Esos recursos se encuentran disponibles en el sitio web de la Unidad de Transversalidad Educativa del Ministerio de Educación www.convivenciaescolar.cl

Entre otros, puede encontrar los siguientes contenidos:

- › Convivencia escolar.
- › Seguridad escolar.
- › Educación para el desarrollo sustentable.
- › Sistema de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos.
- › Proyecto Educativo Institucional.
- › Sexualidad, afectividad y género.
- › Autocuidado.
- › Participación estudiantil.

11 Bases Curriculares 2013 7° básico a 2° medio (pp. 22 - 26).

ORIENTACIONES PARA USAR LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC)

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) son herramientas que permiten apoyar a las y los estudiantes en el desarrollo de los Objetivos de Aprendizajes de la asignatura de Ciencias Naturales.

Por una parte, son un soporte importante en las diferentes etapas de investigación, discusión y análisis de problemas científicos. Especialmente las TIC apoyan los procesos de búsqueda, recolección y procesamiento de información a través de herramientas de productividad e internet y la elaboración de productos de información que permitan la comunicación de los resultados obtenidos. Para ello se requiere orientar a las y los estudiantes en el desarrollo de Habilidades TIC para el Aprendizaje (HTPA)¹², que le permitan realizar búsquedas efectivas y seleccionar la información obtenida en internet, examinando críticamente su calidad, pertinencia, relevancia y confiabilidad para posteriormente utilizarla para llevar a cabo la investigación. Para ello, se recomienda sugerir materiales previamente revisados por la o el docente como revistas, publicaciones y diarios científicos, sitios de noticias y portales de divulgación de la ciencia y la tecnología, entre otros.

Por otra parte, las TIC permiten complementar los procesos de experimentación y modelaje científico a través de *software* que apoyen el desarrollo y evaluación de explicaciones, que permitan incentivar el pensamiento creativo en las y los estudiantes. Para ello, se recomienda promover el uso de sitios web y *software* que incluyan material didáctico, como simulaciones, animaciones, videos explicativos (con respaldo de instituciones académicas), mapas conceptuales o mentales,

12 Para mayor información sobre las habilidades TIC para el Aprendizaje visite <http://habilidadestec.enlaces.cl>

presentaciones interactivas, entre otros. Recursos como los mencionados, se encuentran disponibles en el portal de recursos digitales de Enlaces, Centro de Educación y Tecnología del Ministerio de Educación, www.yoestudio.cl, los que permiten abordar los procesos de experimentación y modelaje científico.

Finalmente, es relevante comprender la importancia de las TIC como herramientas de comunicación y colaboración científica, de modo de aportar a la divulgación y nuevas formas o líneas de investigación. Para lograrlo, es importante fomentar en las y los estudiantes habilidades de investigación e innovación científica con apoyo del uso de las tecnologías.

Algunas sugerencias de uso de herramientas para desarrollar las Habilidades TIC para el aprendizaje en la asignatura son:

- › Realizar actividades de investigación en la que las y los estudiantes busquen, evalúen y seleccionen información en internet de acuerdo a criterios de pertinencia (información y vocabulario científico acorde al nivel escolar), relevancia (de acuerdo a los objetivos de la actividad), confiabilidad (respaldo de instituciones o persona responsable a contactar), entre otros.
- › Usar artículos científicos, noticias de diarios o revistas especializadas disponibles en la web para fomentar la discusión de temas contingentes.
- › Usar diccionario y traductor en línea para revisar la ortografía y el significado de algunas palabras.
- › Utilizar herramientas de comunicación y colaboración disponibles en internet para interactuar con expertos y personas relacionadas con la ciencia, vía video conferencia, participación en foros científicos, correo electrónico u otros.
- › Desarrollar la comprensión y el análisis de textos y noticias científicas en línea.
- › Hablar sobre la honestidad, respeto a la propiedad intelectual, el plagio, los derechos de autor y la importancia de usar fuentes de referencia.
- › Usar aplicaciones, herramientas o dispositivos (notebook, tablet, celulares, u otros), para medir y/o registrar evidencia, así como también para elaborar tablas, gráficos, imágenes o productos multimedia (videos, animaciones, mapas conceptuales, presentaciones, entre otros) para la elaboración de informes o comunicación de resultados de investigación o experimentación científica.
- › Utilizar procesador de texto para organizar y sintetizar información, para ello, se recomienda utilizar las diversas funcionalidades, como: editor de formato (fuente, tamaño, diseño de página, columnas, pie de página, numeración), corrector ortográfico, control de cambios, diccionario, sinónimos, organizadores gráficos (diagramas, tablas e imágenes).
- › Realizar presentaciones atractivas y novedosas usando programas o *software* de presentación, incorporando elementos audiovisuales como sonido, imágenes en movimiento y/o animación.
- › Usar videos, simulaciones, *software* educativo, presentaciones interactivas, mapas conceptuales o imágenes para explicar y comprender conceptos o procesos científicos.
- › Usar videos, simulaciones, *software* educativo, presentaciones interactivas o imágenes para observar prácticas de laboratorio que no pueden realizarse en el establecimiento, debido a que no se cuenta con algunos materiales y reactivos o por el peligro que estas prácticas conllevan.

ORIENTACIONES RESPECTO DEL GÉNERO

Las evaluaciones internacionales de ciencia en las que Chile participa (TIMSS y PISA) muestran que, sistemáticamente, las mujeres obtienen resultados inferiores en comparación con los hombres, sobre todo en cuanto a explicar fenómenos científicos y utilizar evidencias. Hombres y mujeres tienen las mismas capacidades y, por lo tanto, las diferencias observadas corresponden a razones culturales, relacionadas con los roles que asigna la sociedad a la mujer y con que la o el docente tiende a exigir menos al género femenino.

Se espera que la o el docente considere y tenga presente esta situación en la sala de clases, y que establezca expectativas altas y satisfactorias para todos sus estudiantes por igual, según sus capacidades; es primordial que valore el trabajo de todos y todas, y asuma la diversidad como una oportunidad de aprendizaje. Se recomienda que dé estímulos igualitarios para que las alumnas y los alumnos se involucren de la misma manera en los ejercicios prácticos como en las respuestas y preguntas en clases. Es esperable que estimule la confianza y la empatía de ellas y ellos hacia el aprendizaje de las Ciencias Naturales, trabajando experiencias y situaciones cercanas a sus intereses. Para esto, es importante incentivar a las y los estudiantes a ser parte activa de las distintas instancias de clases e interacciones docente-estudiante y evitar que asuman roles diferenciados por género, por ejemplo que las alumnas sean las responsables de tomar notas y los alumnos de exponer las conclusiones del equipo.

El presente programa pretende entregar herramientas para generar confianza, motivar en todos el interés por la ciencia y valorar la participación de mujeres y hombres en la construcción del conocimiento científico.

USO DE LA BIBLIOTECA ESCOLAR CRA

Entre los propósitos de una biblioteca escolar CRA está el fomentar el interés por la información, la lectura y el conocimiento. Por lo tanto, se espera que las y los estudiantes visiten la biblioteca escolar CRA y exploren distintos recursos de aprendizaje para satisfacer sus necesidades cognitivas e intereses mediante el acceso a lecturas de interés y numerosas fuentes, así como para desarrollar competencias de información e investigación. Para ello, es necesario que las y los docentes trabajen coordinadamente con las o los encargados y coordinadores de la biblioteca, para que las actividades respondan efectivamente a los Objetivos de Aprendizaje que se buscan lograr.

Por otra parte, la biblioteca escolar CRA puede ser un importante lugar de encuentro para la cooperación y participación de la comunidad educativa. Esta puede cumplir la función de acopio de la información generada por docentes y estudiantes en el proceso de aprendizaje, de manera de ponerla a disposición de la comunidad educativa. Tanto los documentos de trabajo, como los materiales concretos producidos, pueden conformar una colección especializada dentro del establecimiento.

ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN

La evaluación es una dimensión fundamental de la educación. Consiste en un proceso continuo que surge de la interacción entre la enseñanza y el aprendizaje. Implica, además, recopilar una variedad de información que refleje cómo y en qué medida, las y los estudiantes logran los Objetivos de Aprendizaje. Algunos de los propósitos más importantes de este proceso son:

- › Mejorar el aprendizaje de las y los estudiantes y la enseñanza de las y los docentes.
- › Visualizar los errores para mejorar procesos y estrategias.
- › Reconocer las fortalezas y debilidades de las y los estudiantes.
- › Identificar, considerar y respetar la diversidad de ritmos y formas de aprendizajes de las y los estudiantes.
- › Retroalimentar a las y los estudiantes acerca de los progresos de su aprendizaje, la calidad de su trabajo y la dirección que necesitan tomar a futuro.
- › Guiar a las y los docentes en la aplicación del currículum.

¿QUÉ SE EVALÚA EN CIENCIAS NATURALES?

De acuerdo con los propósitos formativos, se evalúan tanto las actitudes y habilidades de investigación científica como los conocimientos científicos y la capacidad para usar todos estos aprendizajes para resolver problemas cotidianos. Precisamente, se promueve la evaluación de los Objetivos de Aprendizaje mediante tareas o contextos de evaluación, que den la oportunidad a las y los estudiantes de demostrar todo lo que saben y son capaces de hacer. De esta manera, se fomenta la evaluación de habilidades, actitudes y conocimientos, no en el vacío, sino aplicados a

distintos contextos de interés personal y social y con una visión integral y holística de la persona como ser individual y social.

Evaluar las habilidades de investigación científica y las actitudes científicas que se proponen en el Programa de Estudio está en estrecha relación con el cómo se enseñan y con el cómo las aplican las y los estudiantes. Es necesario que las y los docentes tengan en consideración que la apropiación de dichas habilidades y actitudes facilita la capacidad de resolver problemas, para ello es conveniente su presencia sistemática en las actividades de aprendizaje (ver orientaciones para integrar las habilidades y los ejes temáticos).

En lo concreto, se sugiere que la evaluación de habilidades y de actitudes constituya una práctica constante en el quehacer de las y los docentes en todo tipo de evaluaciones, para ello se pueden utilizar diversos instrumentos, como los que se presentan a continuación y en el anexo 4.

DIVERSIDAD DE INSTRUMENTOS Y CONTEXTOS DE APLICACIÓN DE LA EVALUACIÓN

Mientras mayor es la diversidad de los instrumentos a aplicar y de sus contextos de aplicación, mayor es la información y mejor la calidad de los datos que se obtiene de la evaluación, lo que permite conocer con más precisión los verdaderos niveles de los aprendizajes adquiridos por las y los estudiantes. Asimismo, la retroalimentación de los logros a las y los estudiantes (es fundamental y se debe encontrar espacios para realizarla de manera efectiva) será más completa mientras más amplia sea la base de evidencias de sus desempeños. Por otra parte, es recomendable que las y los estudiantes participen en la confección de instrumentos de evaluación o como evaluadores de sus propios trabajos o el de sus compañeros y compañeras. Esto les permite entender qué

desempeño se espera de ellos y ellas y tomar conciencia y responsabilidad progresiva de sus propios procesos de aprendizaje.

Se recomienda usar rúbricas, o escalas de valoración desde el inicio de las actividades.

Es necesario planificar la evaluación en ciencias de modo que se pueda evaluar a las y los estudiantes a lo largo de todo el proceso de aprendizaje sin que perciban la evaluación como un contexto diferente. Se espera que la o el docente averigüe si el aprendizaje de conocimientos y habilidades científicas fue significativo y profundo por medio del uso de contextos cercanos a las y los estudiantes durante la evaluación.

También se debe evaluar las actitudes científicas consignadas en las Bases Curriculares; con los mismos instrumentos anteriores u otros. El esfuerzo, la precisión, el orden, la colaboración y el respeto pueden evaluarse en variados contextos de aprendizaje, como los trabajos experimentales, las salidas a terreno, las investigaciones o los debates.

A continuación, se detalla algunos instrumentos de evaluación que se sugiere usar en la asignatura de Ciencias Naturales:

- › **Informe de laboratorio:** permite obtener y usar evidencias de las habilidades científicas que el o la estudiante desarrolla durante una actividad de investigación. Se sugiere utilizar este instrumento de manera focalizada en una o más partes de las etapas de la investigación científica; al generar breves informes en tiempos reducidos, las y los estudiantes se concentran y focalizan en algunas habilidades. Asimismo, la o el docente puede retroalimentar el aprendizaje de habilidades de manera oportuna, ya que requiere menos tiempo de corrección. Una modalidad de informe de laboratorio puede ser el póster.
- › **Rúbricas:** son escalas que presentan diferentes criterios a evaluar, en cada uno de los cuales se describen los respectivos niveles de desempeño. Son particularmente útiles para evaluar el logro de las habilidades en investigaciones científicas, actitudes científicas, actividades prácticas, presentaciones, construcción de modelos, proyectos tecnológicos, pósters, diarios murales, entre otros.
- › **Formulario KPSI (Knowledge and Prior Study Inventory):** es un formulario o informe que responde el o la estudiante respecto a lo que cree saber sobre un conocimiento ya enseñado, que se está enseñando o que se va a enseñar. Es útil para el proceso de autoevaluación y para verificar aprendizajes previos.
- › **V de Gowin:** es una forma gráfica de representar la estructura del aprendizaje que se quiere lograr, ordena los elementos conceptuales y metodológicos que interactúan en una acción experimental o en la resolución de un problema. Es útil para verificar si un o una estudiante relaciona correctamente las evidencias empíricas y datos con la teoría correspondiente.
- › **Escala de valoración:** mide una graduación del desempeño de las y los estudiantes de manera cuantitativa y cualitativa, de acuerdo a criterios preestablecidos. Antes de aplicar la escala de valoración, las y los estudiantes deben conocer los criterios que se usará. Estos instrumentos permiten evaluar las habilidades de investigación y las actitudes científicas.
- › **Lista de cotejo:** señala de manera dicotómica los diferentes aspectos que se quieren observar en el alumno o la alumna de manera colectiva; es decir, está o no presente, Sí/No, Logrado/No logrado, entre otros. Es especialmente útil para evaluar si adquirieron habilidades relacionadas con el manejo de instrumentos científicos y la aplicación de las normas de seguridad.

- › **Modelos:** son representaciones mentales, matemáticas o gráficas de algún aspecto del mundo; en muchos casos, permiten revelar la imagen mental que las y los estudiantes desarrollan al aprender de fenómenos y procesos. Usan analogías para expresar y explicar de manera simplificada un objeto o fenómeno. Debido a que las representaciones son interpretaciones personales, pueden presentar variaciones. Algunos tipos de modelos¹³ a considerar son:
 - **Mentales:** son representaciones que parten de la memoria de las y los estudiantes, se relacionan con sus preconcepciones y conocimientos previos, por lo tanto son descartables. Permiten dar una pronta explicación o formular una predicción sobre un objeto o suceso.
 - **Materiales:** son representaciones que pueden ser observadas por terceras personas, algunas de sus expresiones son el lenguaje propio de un saber (como la simbología química), objetos realizados en dos dimensiones (dibujos, esquemas, diagramas, mapas conceptuales), objetos en tres dimensiones (prototipos, maquetas). Este tipo de modelo exige a las y los estudiantes el compatibilizar conocimientos y creatividad. Pueden ser utilizados para evaluar parcial o totalmente los conceptos y procesos en estudio; también pueden evaluarse procesos que integren distintos saberes y/o disciplinas.
 - **Matemáticos:** son representaciones numéricas y algebraicas que usualmente se expresan como ecuaciones. También se incluyen representaciones gráficas. Son útiles para evaluar el procesamiento de datos y evidencias, comprensión de procesos y capacidad de síntesis.
- › **Otros instrumentos sugeridos:** para evaluar o realizar actividades de aprendizaje, además de los instrumentos anteriores, la o el docente puede elaborar o utilizar otros como:
 - **Base de orientación:** permiten resumir de manera gráfica la acción que se realizará al resolver un problema u otra tarea escolar.
 - **Contrato de evaluación:** es un acuerdo entre estudiantes y profesores sobre criterios de evaluación que se emplearán en una situación de aprendizaje.
 - **Red sistémica:** permite analizar y organizar la información recogida en una actividad de aprendizaje.

13 Chamizo, J. A. (2010). Una tipología de los modelos para la enseñanza de las ciencias. En *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 7(1), 26-41.

Propuesta de organización curricular anual¹⁴

¹⁴ Esta propuesta es opcional, por lo tanto, las instituciones pueden generar una organización curricular diferente a esta, de acuerdo a sus contextos escolares.

Visión global de los Objetivos de Aprendizaje del año

El presente Programa de Estudio se organiza en cuatro unidades, que cubren en total 38 semanas del año. Cada unidad está compuesta por una selección de Objetivos de Aprendizaje. Mediante esta organización, se logra la totalidad de Objetivos de Aprendizaje de las Bases Curriculares del año para la asignatura. Asimismo, en el caso de que el establecimiento prefiera adoptar otra distribución temporal de los Objetivos de Aprendizaje, se presentan en el Anexo 1 otras alternativas de visiones globales respondiendo al carácter flexible de los Programas de Estudio.

UNIDAD 1: EJE BIOLOGÍA Nutrición y salud

OA 5

Explicar, basados en evidencias, la interacción de sistemas del cuerpo humano, organizados por estructuras especializadas que contribuyen a su equilibrio, considerando:

- › La digestión de los alimentos por medio de la acción de enzimas digestivas y su absorción o paso a la sangre.
- › El rol del sistema circulatorio en el transporte de sustancias como nutrientes, gases, desechos metabólicos y anticuerpos.
- › El proceso de ventilación pulmonar e intercambio gaseoso a nivel alveolar.
- › El rol del sistema excretor en relación con la filtración de la sangre, la regulación de la cantidad de agua en el cuerpo y la eliminación de desechos.
- › La prevención de enfermedades debido al consumo excesivo de sustancias como tabaco, alcohol, grasas y sodio, que se relacionan con estos sistemas.

OA 6

Investigar experimentalmente y explicar las características de los nutrientes (carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas, minerales y agua) en los alimentos y sus efectos para la salud humana.

OA 7

Analizar y evaluar, basados en evidencias los factores que contribuyen a mantener un cuerpo saludable, proponiendo un plan que considere:

- › Una alimentación balanceada.
- › Un ejercicio físico regular.
- › Evitar consumo de alcohol, tabaco y drogas.

Tiempo estimado: 25 horas pedagógicas

UNIDAD 2: EJE BIOLOGÍA

Célula

OA 1

Explicar que los modelos de la célula han evolucionado sobre la base de evidencias, como las aportadas por científicos como Hooke, Leeuwenhoek, Virchow, Schleiden y Schwann.

OA 2

Desarrollar modelos que expliquen la relación entre la función de una célula y sus partes, considerando:

- › Sus estructuras (núcleo, citoplasma, membrana celular, pared celular, vacuolas, mitocondria, cloroplastos, entre otros).
- › Células eucariontes (animal y vegetal) y procariontes.
- › Tipos celulares (como intestinal, muscular, nervioso, pancreático).

OA 3

Describir, por medio de la experimentación, los mecanismos de intercambio de partículas entre la célula (en animales y plantas) y su ambiente por difusión y osmosis.

OA 4

Crear modelos que expliquen que las plantas tienen estructuras especializadas para responder a estímulos del medioambiente, similares a las del cuerpo humano, considerando los procesos de transporte de sustancia e intercambio de gases.

Tiempo estimado: 36 horas pedagógicas

UNIDAD 3: EJE FÍSICA

Electricidad y calor

OA 8

Analizar las fuerzas eléctricas, considerando:

- › Los tipos de electricidad.
- › Los métodos de electrización (fricción, contacto e inducción).
- › La planificación, conducción y evaluación de experimentos para evidenciar las interacciones eléctricas.
- › La evaluación de los riesgos en la vida cotidiana y las posibles soluciones.

OA 9

Investigar, explicar y evaluar las tecnologías que permiten la generación de energía eléctrica, como ocurre en pilas o baterías, en paneles fotovoltaicos y en generadores (eólicos, hidroeléctricos o nucleares, entre otros).

OA 10

Analizar un circuito eléctrico domiciliario y comparar experimentalmente los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, en relación con la:

- › Energía eléctrica.
- › Diferencia de potencial.
- › Intensidad de corriente.
- › Potencia eléctrica.
- › Resistencia eléctrica.
- › Eficiencia energética.

OA 11

Desarrollar modelos e investigaciones experimentales que expliquen el calor como un proceso de transferencia de energía térmica entre dos o más cuerpos que están a diferentes temperaturas, o entre una fuente térmica y un objeto, considerando:

- › Las formas en que se propaga (conducción, convección y radiación).
- › Los efectos que produce (cambio de temperatura, deformación y cambio de estado, entre otros).
- › La cantidad de calor cedida y absorbida en un proceso térmico.
- › Objetos tecnológicos que protegen de altas o bajas temperaturas a seres vivos y objetos.
- › Su diferencia con la temperatura (a nivel de sus partículas).
- › Mediciones de temperatura, usando termómetro y variadas escalas, como Celsius, Kelvin y Fahrenheit, entre otras.

Tiempo estimado: 36 horas pedagógicas

UNIDAD 4: EJE QUÍMICA

Estudio y organización de la materia

OA 12

Investigar y analizar cómo ha evolucionado el conocimiento de la constitución de la materia, considerando los aportes y las evidencias de:

- › La teoría atómica de Dalton.
- › Los modelos atómicos desarrollados por Thomson, Rutherford y Bohr, entre otros.

OA 13

Desarrollar modelos que expliquen que la materia está constituida por átomos que interactúan, generando diversas partículas y sustancias.

OA 14

Usar la tabla periódica como un modelo para predecir las propiedades relativas de los elementos químicos basados en los patrones de sus átomos, considerando:

- › El número atómico.
- › La masa atómica.
- › La conductividad eléctrica.
- › La conductividad térmica.
- › El brillo.
- › Los enlaces que se pueden formar.

OA 15

Investigar y argumentar, en base a evidencias, que existen algunos elementos químicos más frecuentes en la Tierra que son comunes en los seres vivos y son soporte para la vida, como el carbono, el hidrógeno, el oxígeno y el nitrógeno.

Tiempo estimado 32: horas pedagógicas

Habilidades de investigación científica

El siguiente cuadro presenta sugerencias de Indicadores de Evaluación para 8° básico de acuerdo a los Objetivos de Aprendizaje de las habilidades de investigación científica de 7° y 8° básico.

HABILIDADES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA		
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE 7° Y 8° BÁSICO	INDICADORES DE EVALUACIÓN PARA 8° BÁSICO	
Se espera que las y los estudiantes sean capaces de:		
Observar y plantear preguntas	<p>a. Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural y tecnológico, usando los sentidos.</p>	<p>Las y los estudiantes que han alcanzado este aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Identifican procesos en un fenómeno o problema científico observado. › Describen un objeto presente en un fenómeno o problema científico con la información de su percepción sensorial. › Distinguen las características de fenómenos naturales y fenómenos tecnológicos.
	<p>b. Identificar preguntas y/o problemas que puedan ser resueltos mediante una investigación científica*.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Identifican problemas a partir de observaciones de fenómenos naturales o tecnológicos. › Evalúan si preguntas o problemas pueden contestarse mediante una investigación científica.
	<p>c. Formular y fundamentar predicciones basadas en conocimiento científico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Formulan una predicción basándose en patrones o secuencias observadas en un fenómeno natural o tecnológico. › Reconocen que la validez de una predicción depende de las evidencias que se obtengan. › Reconocen el carácter no científico de algunas predicciones.

HABILIDADES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE 7° Y 8° BÁSICO	INDICADORES DE EVALUACIÓN PARA 8° BÁSICO
<p style="color: #4CAF50;">Se espera que las y los estudiantes sean capaces de:</p>	<p style="color: #4CAF50;">Las y los estudiantes que han alcanzado este aprendizaje:</p>
<div style="background-color: #f0f0f0; padding: 5px; width: 150px; float: left; margin-right: 10px;">Planificar y conducir una investigación</div> <div style="clear: both;"></div> <ul style="list-style-type: none"> d. Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica, considerando: <ul style="list-style-type: none"> › La selección de instrumentos y materiales a usar de acuerdo a las variables presentes en el estudio. › La manipulación de una variable. › La explicación clara de procedimientos posibles de replicar. 	<ul style="list-style-type: none"> › Evalúan una pregunta o un problema para decidir si una investigación científica experimental es viable para solucionarlo. › Identifican preguntas o problemas que se pueden responder con una investigación científica que relacione dos variables, distinguiendo la dependiente y la independiente. › Establecen criterios de tratamiento de datos y evidencias cuantitativas para minimizar los márgenes de error. › Proponen procedimientos para obtener evidencias experimentales necesarias. › Establecen normas y protocolos de seguridad para manipular herramientas y materiales en un ambiente seguro para las personas y el medioambiente. › Redactan y socializan un documento simple que muestre la estructura y la secuencia de una investigación que se ejecutará. › Establecen el cronograma de trabajo para la ejecución de una investigación científica. › Describen las condiciones que debe satisfacer una investigación científica para ser replicable.

HABILIDADES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE 7° Y 8° BÁSICO	INDICADORES DE EVALUACIÓN PARA 8° BÁSICO
<p style="color: #4CAF50;">Se espera que las y los estudiantes sean capaces de:</p>	<p style="color: #4CAF50;">Las y los estudiantes que han alcanzado este aprendizaje:</p>
<p style="background-color: #f0f0f0; padding: 5px;">Planificar y conducir una investigación</p> <p>e. Planificar una investigación no experimental y/o documental a partir de una pregunta científica y de diversas fuentes de información, e identificar las ideas centrales de un documento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Proponen diversos planes de acción para solucionar una pregunta o un problema mediante una investigación científica no experimental. › Establecen un procedimiento de ajuste del diseño de investigación en base a retroalimentaciones periódicas y sistemáticas en su ejecución. › Registran la autoría de terceros de los documentos utilizados en una investigación científica. › Redactan y socializan un documento simple que muestre la estructura y la secuencia de una investigación que se ejecutará.
<p>f. Llevar a cabo el plan de una investigación científica*, midiendo y registrando evidencias con el apoyo de las TIC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Ejecutan una investigación científica de acuerdo al cronograma de trabajo que diseñaron. › Utilizan herramientas tecnológicas (TIC) en el tratamiento de datos cuantitativos, de acuerdo a los criterios acordados. › Señalan la fuente de información y la autoría de la información utilizada.
<p>g. Organizar el trabajo colaborativo, asignando responsabilidades, comunicándose en forma efectiva y siguiendo normas de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Organizan equipos de trabajo consensuando responsabilidades, individuales o colectivas, para la ejecución de las distintas tareas de una investigación científica. › Piden asesoría cuando el equipo necesita reforzar alguna competencia de trabajo.

HABILIDADES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE 7° Y 8° BÁSICO	INDICADORES DE EVALUACIÓN PARA 8° BÁSICO
<p style="color: #4CAF50;">Se espera que las y los estudiantes sean capaces de:</p>	<p style="color: #4CAF50;">Las y los estudiantes que han alcanzado este aprendizaje:</p>
<p>h. Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos en tablas, gráficos, modelos u otras representaciones, con la ayuda de las TIC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Establecen criterios para registrar datos cualitativos y cuantitativos de una investigación. › Eligen formas de registrar datos cualitativos y cuantitativos durante el desarrollo de una investigación. › Presentan observaciones, datos cualitativos, cuantitativos y empíricos obtenidos durante una investigación utilizando los mecanismos adecuados, con ayuda de las TIC.
<p>i. Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples, en forma colaborativa, para apoyar explicaciones de eventos frecuentes y regulares.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Eligen un modelo para apoyar una explicación relativa a un fenómeno natural o un evento científico frecuente o regular. › Ajustan modelos existentes para apoyar explicaciones relativas a un evento científico frecuente o regular. › Crean modelos de procedimientos de una investigación.
<p>Procesar y analizar la evidencia</p> <p>j. Examinar los resultados de una investigación científica* para plantear inferencias y conclusiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Determinando relaciones, tendencias y patrones de la variable en estudio. › Usando expresiones y operaciones matemáticas cuando sea pertinente, por ejemplo: proporciones, porcentaje, escalas, unidades, notación científica, frecuencias y medidas de tendencia central (promedio, mediana y moda). 	<ul style="list-style-type: none"> › Interpretan tendencias, patrones y regularidades de una variable en estudio en una investigación científica. › Plantean conclusiones de una investigación en base a las evidencias, resultados, análisis del comportamiento de una variable en estudio y las inferencias e interpretaciones formuladas.

HABILIDADES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE 7° Y 8° BÁSICO	INDICADORES DE EVALUACIÓN PARA 8° BÁSICO
<p style="color: #4CAF50;">Se espera que las y los estudiantes sean capaces de:</p>	<p style="color: #4CAF50;">Las y los estudiantes que han alcanzado este aprendizaje:</p>
<p>Evaluar</p> <p>k. Evaluar la investigación científica* con el fin de perfeccionarla, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> › La validez y confiabilidad de los resultados. › La replicabilidad de los procedimientos. › Las posibles aplicaciones tecnológicas. › El desempeño personal y grupal. 	<ul style="list-style-type: none"> › Evalúan las TIC empleadas en una investigación y proponen otros recursos en caso de ser necesario. › Determinan si las predicciones formuladas fueron las adecuadas evaluando la veracidad de ellas en relación a los resultados de una investigación. › Proponen un nuevo diseño de una investigación en base a los resultados de la evaluación que se haga de ella.
<p>Comunicar</p> <p>l. Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas*, en forma oral y escrita, incluyendo tablas, gráficos, modelos y TIC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Usan recursos comunicacionales diversos para difundir y explicar conocimientos provenientes de una investigación científica. › Redactan la información y conocimiento que comunicarán con un estilo claro, sencillo y ordenado, y con un lenguaje científico apropiado para el público receptor a quién va dirigida. › Explican y comunican conocimientos derivados de una investigación científica con ayuda de modelos y TIC.
<p>m. Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica*, las posibles aplicaciones y soluciones a problemas tecnológicos, las teorías, las predicciones y las conclusiones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Examinan teorías y documentos científicos identificando las ideas que pueden orientar una investigación científica. › Evalúan predicciones determinando si pueden conducir a una investigación científica.

*Experimental(es), no experimental(es) o documental(es), entre otras.

Actitudes científicas

El siguiente cuadro presenta los Objetivos de Aprendizaje de las actitudes propias de la asignatura y las sugerencias de Indicadores de Evaluación.

ACTITUDES CIENTÍFICAS	
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
Se espera que las y los estudiantes sean capaces de:	
<p>OA A</p> <p>Mostrar curiosidad, creatividad e interés por conocer y comprender los fenómenos del entorno natural y tecnológico, disfrutando del crecimiento intelectual que genera el conocimiento científico y valorando su importancia para el desarrollo de la sociedad.</p>	<p>Las y los estudiantes que han alcanzado este aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Exploran con sus sentidos y/o instrumentos fenómenos desafiantes. › Formulan preguntas creativas sobre sus observaciones del entorno natural. › Toman iniciativa para realizar actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología. › Expresan satisfacción frente a las habilidades y conocimientos científicos que adquiere. › Expresan sus opiniones sobre fenómenos del entorno natural y tecnológico que hayan observado en forma libre y espontánea. › Utilizan conocimientos científicos en soluciones de problemas cotidianos. › Relacionan problemáticas sociales con desarrollos científicos y/o tecnológicos. › Argumentan la importancia de las habilidades y conocimientos científicos para resolver diferentes problemas del entorno y/o de la sociedad.

ACTITUDES CIENTÍFICAS

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
<p>Se espera que las y los estudiantes sean capaces de:</p>	<p>Las y los estudiantes que han alcanzado este aprendizaje:</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Proactividad y trabajo</p> <p>OA B Esforzarse y perseverar en el trabajo personal entendiendo que los logros se obtienen solo después de un trabajo riguroso, y que los datos empíricamente confiables se obtienen si se trabaja con precisión y orden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Elaboran y ejecutan completamente un plan de trabajo en relación con las actividades por realizar. › Proponen distintas formas de realizar las actividades científicas para cumplir con los objetivos de aprendizaje propuestos. › Realizan acciones y practican hábitos que demuestren persistencia en las diversas actividades que desarrollan. › Ejecutan una actividad de aprendizaje hasta lograr exitosamente el aprendizaje de conceptos y procedimientos. › Repiten un procedimiento mejorando cada vez más su precisión y la calidad del trabajo. › Manipulan materiales en forma precisa, ordenada y segura. › Comparan las metas propuestas en el plan de trabajo con las que efectivamente se lograron. › Evalúan su forma de aprender y proponen fórmulas para mejorar su proceso. › Expresan en forma oral y escrita sus emociones y sensaciones frente a la satisfacción por los logros alcanzados en sus aprendizajes.
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Dimensión cognitiva-intelectual Proactividad y trabajo</p> <p>OA C Trabajar responsablemente en forma proactiva y colaborativa, considerando y respetando los variados aportes del equipo y manifestando disposición a entender los argumentos de otros en las soluciones a problemas científicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Organizan y distribuyen las tareas en equipo respetando las habilidades de sus integrantes. › Participan activamente en cada una de las tareas asignadas por el equipo. › Sugieren soluciones y buscan alternativas para resolver problemas. › Evalúan los aportes de los integrantes del equipo de trabajo para diseñar un procedimiento de trabajo. › Llegan a acuerdo sobre los procedimientos para realizar actividades de aprendizaje colaborativo. › Respetan los procedimientos consensuados en la ejecución de tareas en los equipos de trabajo. › Escuchan con atención las opiniones, argumentos y propuestas de sus pares. › Realizan un trabajo riguroso y honesto.

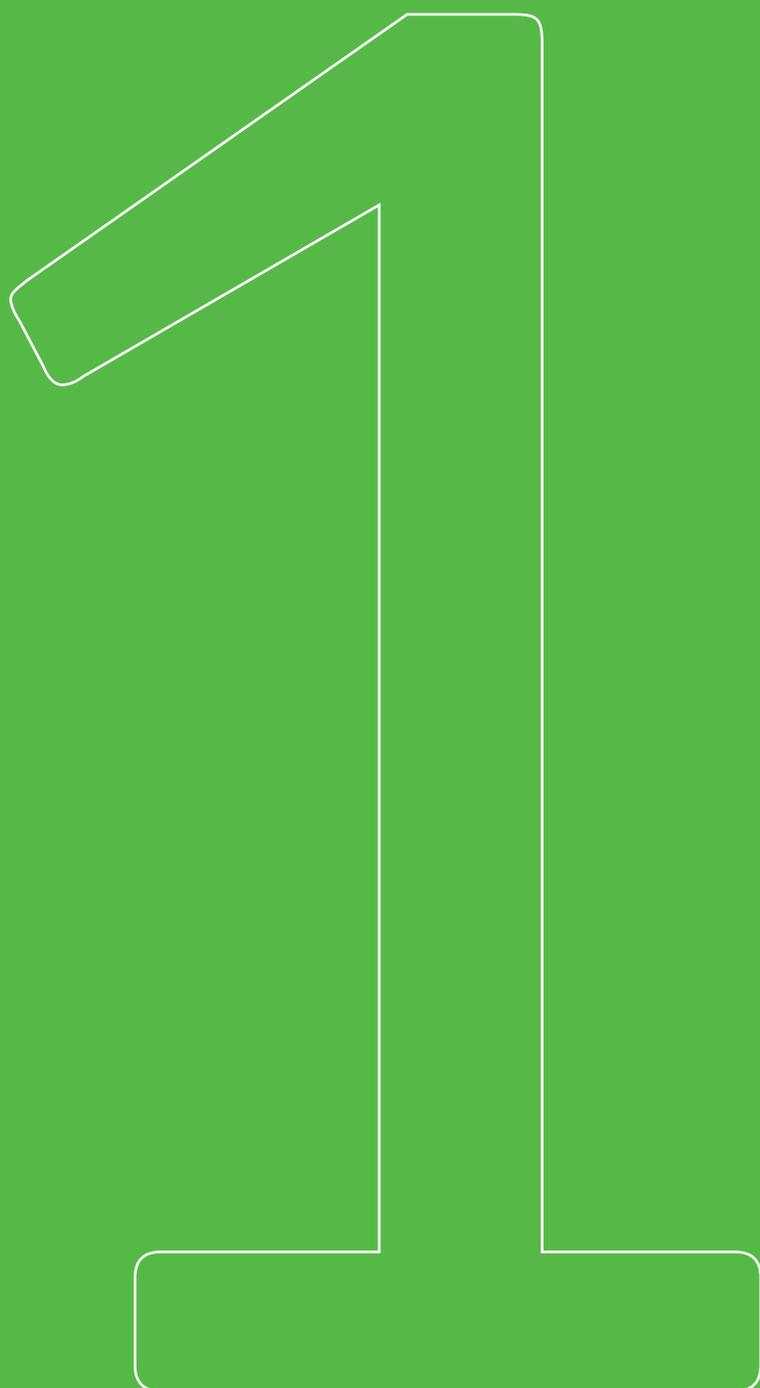
ACTITUDES CIENTÍFICAS

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
<p style="color: #4CAF50;">Se espera que las y los estudiantes sean capaces de:</p>	<p style="color: #4CAF50;">Las y los estudiantes que han alcanzado este aprendizaje:</p>
<div style="display: flex;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); background-color: #f0f0f0; padding: 5px; font-weight: bold; margin-right: 5px;">Dimensión cognitiva-intelectual</div> <div style="padding: 5px;"> <p>OA D</p> <p>Manifiestar una actitud de pensamiento crítico, buscando rigurosidad y replicabilidad de las evidencias para sustentar las respuestas, las soluciones o las hipótesis.</p> </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> › Discuten en forma crítica sobre la validez y replicabilidad de la evidencia disponible. › Expresan opiniones basadas en evidencia que permiten explicar una situación problema y las posibles soluciones › Evalúan la confiabilidad de las evidencias disponibles. › Discuten acerca de la veracidad de diversos argumentos. › Siguen procedimientos en forma rigurosa en el análisis y procesamiento de las evidencias disponibles. › Describen diferentes formas de obtener una misma evidencia para sustentar sus respuestas, soluciones e hipótesis.
<div style="display: flex;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); background-color: #f0f0f0; padding: 5px; font-weight: bold; margin-right: 5px;">Tecnologías de información y comunicación (TIC)</div> <div style="padding: 5px;"> <p>OA E</p> <p>Usar de manera responsable y efectiva las tecnologías de la comunicación para favorecer las explicaciones científicas y el procesamiento de evidencias, dando crédito al trabajo de otros y respetando la propiedad y la privacidad de las personas.</p> </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> › Manipulan responsablemente herramientas tecnológicas como sensores de variables, cámaras o grabadoras, entre otras, para la obtención y el procesamiento de evidencias. › Son respetuosos con las personas y el entorno al momento de utilizar herramientas tecnológicas de la comunicación. › Respetan la información privada de las personas en las comunicaciones científicas y en el uso de tecnologías de la información. › Respetan y destacan la autoría de la información que obtienen de diferentes fuentes confiables. › Usan tecnologías de la información y comunicación para expresar ideas, resultados o conclusiones. › Citan y referencian las fuentes de donde obtienen información que utilizan en las actividades de aprendizaje. › Reconocen que nuevas tecnologías para obtener y/o procesar evidencias contribuyen a la construcción de nuevos conocimientos o al perfeccionamiento de los ya existentes.

ACTITUDES CIENTÍFICAS

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
<p>Se espera que las y los estudiantes sean capaces de:</p>	<p>Las y los estudiantes que han alcanzado este aprendizaje:</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Dimensión física Dimensión moral</p> <p>OA F Demostrar valoración y cuidado por la salud y la integridad de las personas, evitando conductas de riesgo, considerando medidas de seguridad y tomando conciencia de las implicancias éticas de los avances científicos y tecnológicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Identifican conductas que pueden poner en riesgo el cuidado de la salud. › Dan ejemplos de conductas de cuidado de la salud e integridad. › Proponen medidas de seguridad que apunten a evitar conductas de riesgo para la salud. › Aplican protocolos y normas de seguridad al ejecutar procedimientos experimentales, no experimentales o documentales, entre otras. › Consumen comidas y colaciones saludables. › Evitan consumir sustancias que pueden ser nocivas para el organismo como el tabaco y el alcohol, entre otras. › Practican y promueven hábitos de vida saludable. › Destacan la importancia de realizar actividad física en forma regular. › Expresan en forma oral y escrita tanto las implicancias éticas como su opinión personal sobre los avances científicos y tecnológicos. › Describen algunas regulaciones legales, sociales y valóricas existentes sobre el desarrollo científico y tecnológico en diferentes áreas de la ciencia.
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Dimensión sociocultural y ciudadana</p> <p>OA G Reconocer la importancia del entorno natural y sus recursos, y manifestar conductas de cuidado y uso eficiente de los recursos naturales y energéticos en favor del desarrollo sustentable y la protección del ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Destacan y argumentan en forma oral y escrita, la importancia de cuidar el entorno natural y sus recursos. › Cuidan el entorno procurando no pisar áreas verdes y, no cortar plantas, entre otras acciones. › Respetan normas de comportamiento en parques, museos y jardines, entre otros. › Implementan acciones que promueven el cuidado del entorno y sus recursos, como (re)forestar áreas del colegio. › Realizan acciones que contribuyen al uso eficiente de la energía, como apagar la luz cuando salen de una sala o del baño, o cerrar la llave de paso de un grifo cuando lo desocupan, entre otras. › Evalúan las ventajas y desventajas en el uso de diversas fuentes de energía para producir electricidad y para otras actividades humanas.
<p>OA H Demostrar valoración e interés por los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico y reconocer que desde siempre los seres humanos han intentado comprender el mundo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Identifican grandes preguntas planteadas por mujeres y hombres a lo largo de la historia en relación con el mundo y el universo. › Describen los aportes de científicos (mujeres y hombres) en diversas épocas, sobre un determinado conocimiento científico. › Argumentan la importancia de los aportes realizados por científicos en la evolución del conocimiento y la comprensión del mundo.

Semestre



UNIDAD 1

NUTRICIÓN Y SALUD

PROPÓSITO

Se pretende que las y los estudiantes expliquen el funcionamiento básico de los sistemas digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor, de tal manera que redunde en un equilibrio (homeostasis) para el organismo. Esto implica no sólo identificar y ubicar los órganos que componen cada sistema, sino además relacionarlos con su función y conocer algunas características del funcionamiento de las células que los componen. Adicionalmente, se busca que analicen hábitos relacionados con enfermedades asociadas a los sistemas estudiados y propongan hábitos de vida saludable.

Se espera también que entiendan las características nutricionales de los alimentos que conforman la dieta diaria y cuyo rol en el organismo tiene directa relación con su lugar en la estructura celular. Mediante actividades experimentales, podrán reconocer las propiedades nutricionales de alimentos comunes como el pan, las frutas y verduras, los lácteos y las carnes.

Asimismo, deberán relacionar los aportes energéticos y nutricionales con sus efectos para la salud del organismo. Se pretende motivarlos a adoptar un estilo de vida más saludable al comprender los balances requeridos entre nutrientes, calorías y actividad física. También se busca que adquieran mayor conciencia sobre las consecuencias de la selección de alimentos en la dieta diaria de acuerdo al metabolismo de cada individuo. En general, se espera que propongan un plan para mantener un cuerpo saludable que incluye evitar el consumo de alcohol, tabaco y drogas, seguir una dieta balanceada y practicar ejercicio físico regularmente.

Desarrollarán habilidades científicas que se inician con la observación de fenómenos, luego profundizan con la planificación y realización de investigaciones científicas de biología celular y transporte de nutrientes, y terminan con la evaluación y la toma de decisiones frente a la alimentación del organismo para mantenerlo saludable.

Esta unidad contribuye a la adquisición de algunas grandes ideas (ver anexo 2), que les permita comprender que los organismos tienen estructuras y sistemas de órganos para cumplir con las funciones de alimentación, respiración y excreción, entre otras, manteniendo un medio interno equilibrado y dinámico (GI 1); también que la energía y los nutrientes provienen de los alimentos procedentes del entorno y de otros seres vivos, generando una interdependencia biológica (GI 2). Por último, que la partículas que el organismo requiere en sus procesos metabólicos provienen de la digestión de macromoléculas obtenidas en la alimentación (GI 5).

PALABRAS CLAVE

Bolo, quimo, quilo, dentadura, lengua, saliva, masticación, enzimas pancreáticas, bilis, digestión, microvellosidades intestinales, absorción, eritrocitos, leucocitos, plaquetas, coagulación, hemoglobina, oxígeno, dióxido de carbono, ventilación pulmonar, alvéolos, riñón, nefrón, orina, estilo de vida saludable, alimentos, nutrientes, carbohidratos, glúcidos, monosacáridos, proteínas, aminoácidos, grasas, lípidos, ácidos grasos, vitaminas, minerales, polímero, dieta balanceada, tasa metabólica basal, tasa metabólica diaria, índice de masa corporal, porciones, etiquetado nutricional, calorías, obesidad, sobrepeso, hipertensión, osteoporosis, anorexia, bulimia.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- › Estructuras básicas del sistema digestivo (boca, esófago, estómago, hígado, intestino delgado, intestino grueso, recto y ano).
- › Estructuras básicas del sistema respiratorio (nariz, tráquea, bronquios, alvéolos, pulmones) y la respiración (inspiración-espiración-intercambio de oxígeno y dióxido de carbono).
- › Sistema circulatorio (sustancias alimenticias, oxígeno y dióxido de carbono), sus estructuras básicas (corazón, vasos sanguíneos y sangre), y su función de transporte.
- › Alimentos para el crecimiento, la reparación, el desarrollo y el movimiento del cuerpo.
- › Efectos del consumo de tabaco, alcohol y otras drogas.
- › Los beneficios de realizar actividad física en forma regular.

CONOCIMIENTOS

- › Interacción de los sistemas digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor; estilos de vida saludable.
- › Tipos de nutrientes: agua, proteínas, carbohidratos, lípidos, vitaminas y minerales.
- › Unidades estructurales de proteínas, carbohidratos y lípidos.
- › Rol de nutrientes en el cuerpo humano.
- › Efectos de los nutrientes contenidos en alimentos sobre la salud humana.
- › Cálculo del IMC y de la tasa metabólica basal.
- › Enfermedades relacionadas con la alimentación: obesidad, hipertensión, osteoporosis, anorexia, bulimia.
- › Hábitos de vida saludable que incluyan una dieta balanceada, ejercicio físico regular y evitar el consumo de tabaco, alcohol y drogas.

Nota: La cantidad de actividades que se sugieren para cada Objetivo de Aprendizaje no necesariamente está asociada a su importancia dentro del desarrollo de la unidad.

La siguiente tabla muestra los Indicadores de Evaluación (IE) sugeridos, que dan cobertura a los Objetivos de Aprendizaje (OA) prescritos en las Bases Curriculares. Además, junto a cada Indicador de Evaluación se señala la numeración de las actividades donde se desarrollan parcial o totalmente. Nótese que algunas actividades se alinean con más de un indicador, por lo que su desarrollo tiende a demandar más tiempo. Si la o el docente decide adaptar o modificar una o más actividades, la información entregada en esta tabla cambiaría, ya que las actividades planificadas podrían cubrir otros Indicadores de Evaluación.

UNIDAD 1: Nutrición y salud		
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN	Actividades
Se espera que las y los estudiantes sean capaces de:	Las y los estudiantes que han alcanzado este aprendizaje:	
OA 5 Explicar, basados en evidencias, la interacción de sistemas del cuerpo humano, organizados por estructuras especializadas que contribuyen a su equilibrio, considerando: <ul style="list-style-type: none"> › La digestión de los alimentos por medio de la acción de enzimas digestivas y su absorción o paso a la sangre. › El rol del sistema circulatorio en el transporte de sustancias como nutrientes, gases, desechos metabólicos y anticuerpos. › El proceso de ventilación pulmonar e intercambio gaseoso a nivel alveolar. › El rol del sistema excretor en relación con la filtración de la sangre, la regulación de la cantidad de agua en el cuerpo y la eliminación de desechos. › La prevención de enfermedades debido al consumo excesivo de sustancias como tabaco, alcohol, grasas y sodio, que se relacionan con estos sistemas. 	Investigan experimentalmente los cambios físico-químicos en alimentos y nutrientes por la acción de movimientos, secreciones digestivas (ricas en enzimas) y bilis, durante los procesos de masticación, digestión y absorción.	1, 2
	Explican las funciones de transporte, defensa y coagulación de las células de la sangre (eritrocitos, leucocitos y plaquetas) y el rol del sistema circulatorio en el transporte de sustancias como nutrientes, gases, desechos metabólicos y anticuerpos.	3
	Describen movimientos musculares y óseos en la caja torácica, la difusión a nivel alveolar y la composición del aire inspirado y espirado durante el proceso de intercambio de gases de la ventilación pulmonar.	4, 5, 6, 7, 8
	Interpretan datos empíricos en relación al rol del sistema excretor en la filtración de la sangre en el nefrón, la regulación de la cantidad de agua y la eliminación de desechos por la orina.	9, 10, 11
	Elaboran modelos que explican el equilibrio del organismo mediante la interacción de los sistemas digestivos, circulatorios, respiratorios y excretores.	12
	Investigan las consecuencias del consumo excesivo de sustancias como tabaco, alcohol, grasas y sodio en procesos digestivos, circulatorios, respiratorios y excretores del cuerpo humano.	13
	Proponen medidas de prevención de enfermedades investigadas asociadas a procesos digestivos, circulatorios, respiratorios y excretores.	13

UNIDAD 1: Nutrición y salud

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN	Actividades
Se espera que las y los estudiantes sean capaces de:	Las y los estudiantes que han alcanzado este aprendizaje:	
OA 6 Investigar experimentalmente y explicar las características de los nutrientes (carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas, minerales y agua) en los alimentos y sus efectos para la salud humana.	Identifican la presencia de nutrientes (carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas, minerales y agua) en alimentos comunes mediante procedimientos experimentales.	2, 3 4, 6, 7
	Asocian nutrientes como proteínas, carbohidratos y lípidos a sus unidades estructurales (aminoácidos, monosacáridos y ácidos grasos respectivamente).	8
	Investigan las principales características y funciones en el organismo, de los alimentos de consumo cotidiano.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
	Interpretan la información nutricional del etiquetado de alimentos para seleccionar los que son saludables.	1
	Explican las necesidades de nutrientes del organismo considerando los efectos de algunos nutrientes como azúcares, grasas saturadas y sodio contenidos en alimentos de consumo cotidiano.	1, 3, 5, 6, 7
OA 7 Analizar y evaluar, basados en evidencias, los factores que contribuyen a mantener un cuerpo saludable, proponiendo un plan que considere: <ul style="list-style-type: none"> › Una alimentación balanceada. › Un ejercicio físico regular. › Evitar consumo de alcohol, tabaco y drogas. 	Investigan los beneficios de tener un cuerpo saludable considerando la salud como bienestar físico, mental y social.	1
	Relacionan actividad física cotidiana y parámetros fisiológicos (sexo, edad, estatura y peso) de un individuo.	2, 3
	Determinan metabolismo como el conjunto de procesos catabólicos y anabólicos.	2
	Elaboran un plan de alimentación balanceada de acuerdo a requerimientos metabólicos del organismo y a los aportes nutricionales y funcionales (energético, constructor, regulador) de los alimentos.	4, 5
	Analizan situaciones de desequilibrio en la salud en base a evidencias de enfermedades como osteoporosis, hipertensión, obesidad, anorexia y bulimia.	6, 7
	Investigan hábitos saludables asociados a juegos, actividades o comidas propias de pueblos originarios o tradicionales, y su relación con el ambiente.	8
	Evalúan conductas alimentarias y físicas asociadas a la prevención del consumo de alcohol, tabaco u otras drogas.	9

SUGERENCIAS DE ACTIVIDADES¹⁵

Las sugerencias de actividades presentadas a continuación pueden ser seleccionadas, adaptadas y/o complementadas por la o el docente para su desarrollo, de acuerdo a su contexto escolar.

OA 5

Explicar, basados en evidencias, la interacción de sistemas del cuerpo humano, organizados por estructuras especializadas que contribuyen a su equilibrio, considerando:

- › La digestión de los alimentos por medio de la acción de enzimas digestivas y su absorción o paso a la sangre.
- › El rol del sistema circulatorio en el transporte de sustancias como nutrientes, gases, desechos metabólicos y anticuerpos.
- › El proceso de ventilación pulmonar e intercambio gaseoso a nivel alveolar.
- › El rol del sistema excretor en relación con la filtración de la sangre, la regulación de la cantidad de agua en el cuerpo y la eliminación de desechos.
- › La prevención de enfermedades debido al consumo excesivo de sustancias como tabaco, alcohol, grasas y sodio, que se relacionan con estos sistemas.

1. Estómago e intestino

- a. Para activar conocimientos previos, las y los estudiantes dibujan un esquema o diagrama simple del sistema digestivo, ubicando las partes principales del tubo digestivo y de las glándulas anexas.
- b. Observan un trozo de guatita (estómago) conseguido en carnicería o en su defecto una imagen de este.
 - › Describen lo observado y lo registran.
 - › Responden preguntas como: ¿Con qué función relacionan las estructuras observadas? ¿Qué características del tejido observado podría facilitar la absorción de nutrientes desde la luz intestinal hacia la sangre? Formulan y registran su predicción.
- c. Observan un corte de intestino delgado al microscopio o en su defecto en una imagen.
 - › Describen lo observado y responden las mismas preguntas anteriores.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA D

Manifestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

¹⁵ Recuerde que todas las actividades de este Programa constituyen una propuesta que puede ser adaptada de acuerdo a su contexto, para lo cual le sugerimos considerar criterios tales como: características de los y las estudiantes (intereses, conocimientos previos incluyendo preconcepciones, creencias y valoraciones); características del contexto local (urbano o rural, sector económico predominante, tradiciones); acceso a recursos de enseñanza y aprendizaje (biblioteca, internet, disponibilidad de materiales de estudio en el hogar), entre otros.

- › Finalmente, en una reflexión colaborativa, analizan la relación entre características estructurales de estómago e intestino a nivel macro y microscópico (macro y microvellosidades) y la superficie de absorción. Plantean posibles explicaciones de la anatomía intestinal basadas en las evidencias recabadas.

Habilidades de investigación

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

OA k

Evaluar la investigación científica con el fin de perfeccionarla.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

2. Digestión salival

- › Las y los estudiantes plantean predicciones frente a la pregunta ¿Qué rol cumple la saliva en la digestión de una galleta?
- › Guiados por la o el docente, observan una preparación de lugol en contacto con agua sola, con agua con azúcar y otra en contacto con almidón (harina). Explican, basándose en las observaciones del procedimiento anterior, que el lugol es un indicador de moléculas complejas de carbohidratos como el almidón, pero no de moléculas simples como la glucosa o la fructosa.
- › Con la información anterior, planifican una investigación para contestar la pregunta de investigación.
- › Realizan una investigación experimental como la siguiente:
 - En placas de Petri o platitos disponen: a) una galleta de agua entera, b) otra galleta molida y c) otras masticadas durante diferentes tiempos, en segundos. En total disponen al menos de 4 muestras.
 - A cada muestra le dejan caer una gota de lugol con un gotario.
 - Observan y registran los resultados.
 - Evalúan el procedimiento experimental sugiriendo posibles mejoras.
- › Guiados por la o el docente, y basándose en las evidencias del procedimiento experimental, plantean posibles explicaciones contestando preguntas como:
 - ¿Qué uso tiene en este experimento el lugol?
 - ¿Cuál es la unidad (o monómero) de la que se compone el almidón?
 - ¿Qué sucedió con el almidón al estar en contacto con la saliva?
 - ¿Qué observación avala su respuesta?
 - ¿Qué componente de la saliva ha puesto en evidencia con este experimento?
 - ¿Qué otros roles tiene la saliva en la digestión?
 - ¿En qué otras secreciones del sistema digestivo se pueden encontrar componentes similares al que se evidencia en este experimento?
- › Comparten las respuestas con el curso y concluyen acerca de las funciones digestivas de la saliva y de la presencia de enzimas digestivas.
- › Evalúan la investigación y su desempeño con la ayuda de una rúbrica o lista de cotejo entregada por la o el docente.

Observaciones a la o el docente

Puede remplazarse o complementar la actividad analizando o simulando la experiencia presentada en el siguiente vínculo: http://content.bibliotecaescolardigital.es/skooool/content/los/biology/digestion_exp1/launch.html

3. Transporte de sustancias

- › Las y los estudiantes observan un video corto que representa el transporte de sustancias en la sangre.
- › Contestan preguntas como:
- › ¿Qué sustancia del cuerpo humano se encarga del transporte de gases y nutrientes, entre otros elementos?
- › ¿Qué compuesto en particular se encarga del transporte de gases?
- › ¿Cuántas veces da vuelta la sangre por el cuerpo en un día?
- › ¿Dónde viajan los nutrientes? ¿Existe una estructura que se encarga de su transporte?
- › ¿Qué otra sustancia presente en la sangre es importante para mantener el cuerpo saludable?
- › ¿Dónde ocurre el intercambio de gases? ¿Qué sistemas del cuerpo humano se relacionan durante este proceso?
- › Comparten sus respuestas y guiados por la o el docente elaboran un mapa conceptual o mental de la función de transporte de la sangre.

Observaciones a la o el docente

Existen diversos videos disponibles en internet. Uno hecho de dibujos animados que puede ayudar a modelar el transporte de sustancias en la sangre es: "Érase una vez el Cuerpo Humano 05 La irrigación sanguínea" (se sugiere el segmento entre los tiempos 3' y 5'44").

Habilidades de investigación**OA i**

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes**OA A**

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

Habilidades de investigación

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

OA k

Evaluar la investigación científica con el fin de perfeccionarla.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

4. Ventilación pulmonar e intercambio de gases

- › Las y los estudiantes formulan una hipótesis respecto de los requerimientos de oxígeno de sus músculos (células musculares) en distintos niveles de actividad física y redactan una predicción al respecto. La registran.
- › Divididos en equipos, las y los estudiantes realizan la siguiente investigación:
 - Registran en una tabla los valores basales (en reposo, sin ejercicio) de frecuencia respiratoria por minuto, miden los valores en al menos dos estudiantes, realizan tres mediciones en cada caso y sacan el promedio.
 - Luego expresan sus resultados en inspiraciones por minuto.
 - A continuación repiten los registros, pero esta vez miden la frecuencia cardiaca, expresándola en latidos por minuto.
 - Repiten ambos registros, pero esta vez en situación de ejercicio intenso (un minuto haciendo flexiones, por ejemplo).
 - Grafican sus resultados y los presentan ante el curso.
 - Discuten una posible relación entre frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca y requerimientos de oxígeno.
 - Contrastan sus resultados con la hipótesis planteada y proponen posibles explicaciones basadas en las evidencias obtenidas.
 - Evalúan el procedimiento experimental y la investigación y proponen mejoras.

® Educación Física y Salud con el OA 3 de 8° básico.

® Matemática con el OA 16 de 8° básico.

Observaciones a la o el docente

Esta actividad es útil para discutir la función del sistema respiratorio y también para incorporar el concepto de homeostasis. En esta actividad se evidencia que tanto la frecuencia respiratoria como la cardiaca se modifican con la actividad física. Una vez discutido que la contracción muscular consume oxígeno, se puede deducir que tanto el aumento de la frecuencia cardiaca (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.

De ello se puede deducir la existencia de mecanismos homeostáticos en los que hay variables que se modifican (frecuencias respiratoria y cardiaca), 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 transpiración.

Es importante insistir en la existencia de mecanismos celulares y moleculares que regulan ciertos parámetros, seleccionados durante la evolución, que hacen que el cuerpo reaccione y se comporte de acuerdo a ellos.

5. Presión de oxígeno en altura

- › Las y los estudiantes relacionan, en base a sus conocimientos previos, la presión con situaciones como la visita de un sitio geográfico en altura como el lago Chungará o los Géiseres del Tatio, el trabajo de mineros en altura o el rendimiento de futbolistas durante partidos en altura.
- › Observan datos sobre presión del oxígeno en la atmósfera a nivel del mar y a 4.000 m sobre el nivel del mar.
- › Formulan predicciones frente a preguntas como: ¿Qué sistema del cuerpo humano podría verse afectado con las variaciones de presión de oxígeno atmosférica? ¿De qué forma el organismo puede contrarrestar la diferencia de presión de oxígeno atmosférica?
- › Investigan en fuentes como libros de biología y de anatomía o enciclopedias, entre otras, las partes del organismo involucradas en mantener el nivel de oxígeno en la sangre.
- › Formulan explicaciones para las situaciones iniciales analizadas basándose en los resultados de su investigación bibliográfica y las registran mediante la elaboración de modelos en sus apuntes (mapas conceptuales, mentales y diagramas, entre otros).
- › Proponen e investigan medidas de prevención ante complicaciones que puedan sufrir las personas en las situaciones planteadas al inicio de la actividad.

La actividad puede relacionarse con el OA 15 de 8° básico del eje de Química mediante la investigación de las principales características químicas del oxígeno y su porcentaje en la atmósfera terrestre considerándolo el oxígeno como elemento fundamental para la vida en la Tierra, en todas sus manifestaciones.

6. Alvéolos

- › Las y los estudiantes observan las características de los alvéolos en una imagen de corte de pulmón al microscopio.
- › Describen y registran lo observado.
- › Plantean explicaciones sobre la anatomía interna del pulmón relacionándola con sus funciones en base a lo observado.
- › Responden preguntas como las siguientes:
 - ¿Con qué función relaciona las estructuras observadas?
 - ¿Qué características del tejido observado podría facilitar el paso de oxígeno desde el aire hacia la sangre?
- › Crean un modelo que explique el concepto de difusión a través de la membrana plasmática del alvéolo.
- › Lo comparten con sus pares y reciben retroalimentación por parte de la o el docente.

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

Habilidades de investigación

OA g

Organizar el trabajo colaborativo.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA k

Evaluar la investigación científica con el fin de perfeccionarla.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA c

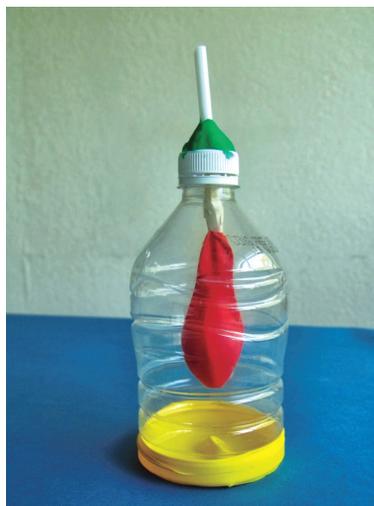
Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA f

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

7. Ventilación pulmonar

- a. Las y los estudiantes trabajan con un modelo del sistema respiratorio como el que se observa en la imagen.
- b. Construyen un modelo usando materiales como: botella plástica, bombilla, plasticina, globos, guantes de látex (o bolsa plástica) y cinta adhesiva.
 - › Siguen un procedimiento como el que se describe:
 - Cortan la parte baja de la botella.
 - Tapan la parte inferior de la botella con el guante de látex y lo fijan con cinta adhesiva.
 - Fijan el globo al extremo de la bombilla con cinta adhesiva.
 - Insertan la bombilla dentro de la botella de forma que la punta libre salga de la botella por la parte superior.
 - Hacen un orificio en la tapa de la botella de manera de pasar la bombilla y cerrar la botella. Sellan el sistema de cierre con plastilina alrededor de la bombilla.



<http://hacercomomaquetas.blogspot.cl/2013/10/como-hacer-una-maqueta-de-un-sistema.html>

- › Formulan predicciones a partir de preguntas como: ¿qué pasará si se tira el guante hacia abajo?, o ¿si se empuja hacia dentro de la botella cortada? Las registran.
- › Manipulan el modelo de dos formas: primero, tirando el guante hacia abajo y volviéndolo a su lugar; segundo, aplastando y soltando la botella con la mano. Observan lo que ocurre con el modelo.
- › Registran lo observado en un dibujo rotulado, que señale las partes del organismo representadas por el globo, la bombilla y la botella.
- › En una investigación breve, guiados por la o el docente, relatan en un texto escrito la mecánica músculo-esquelética que ocurre a nivel de la caja torácica durante la inspiración y espiración.

- c. Las y los estudiantes plantean sus conocimientos previos acerca de los efectos del humo del cigarrillo en los pulmones. Adaptando y usando uno de los modelos confeccionados por las y los estudiantes en la parte anterior de la actividad (o uno previamente hecho), la o el docente muestran el efecto del humo del cigarrillo en los pulmones. Realizan los siguientes pasos en un ambiente ventilado:
- Reemplaza el globo que simula un pulmón por una mota de algodón fijada con elástico o un poco de cinta de enmascarar (*masking tape*).
 - Ubica un cigarrillo en la boca de la bombilla, cortando previamente el filtro.
 - Manipula el modelo de tal forma de hacerlo fumar el cigarrillo.
 - Antes de que el cigarrillo tope con el borde plástico de la bombilla, retirar el cigarrillo y apagarlo.
 - Desarmar el modelo, retirar la mota de algodón y abrirla para mostrar al curso el depósito dejado por el cigarrillo.
- › Las y los estudiantes observan la demostración. Plantean posibles explicaciones basadas en las evidencias obtenidas. Discuten y concluyen acerca del consumo de tabaco.

Observaciones a la o el docente

Esta actividad requiere el seguimiento de normas de seguridad al cortar materiales con herramientas con filo.

Además, se sugiere fuertemente a la o el docente trabajar la demostración con cigarrillo en un ambiente ventilado.

Habilidades de investigación

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA g

Organizar el trabajo colaborativo.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

8. Espirómetro

- › Las y los estudiantes investigan la capacidad pulmonar.
- › Formulan predicciones acerca de cuál puede ser su propia capacidad pulmonar y la registran.
- › Con los siguientes elementos, construyen un “espirómetro” artesanal a fin de realizar una medición de la capacidad pulmonar: bidón plástico de 5 L con tapa, probeta, recipiente plástico con agua, manguera flexible, soporte metálico para colgar la botella, cinta adhesiva.
 - Midiendo con la probeta, marcan el bidón cada 500 mL (imagen 1).
 - Luego de la última marca, llenan completamente el bidón con agua y lo tapan.
 - Lo ubican boca abajo en el recipiente plástico con agua (imagen 2), delicadamente sacan la tapa e introducen la manguera al interior de la botella plástica (imagen 3).
 - Enrollan cinta adhesiva al extremo libre de la manguera para usarla como boquilla y cambiarla para el uso de distintos estudiantes.

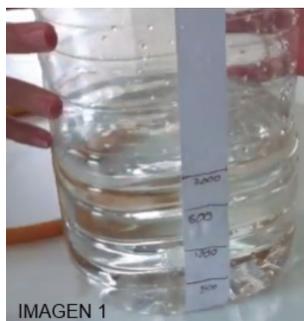


IMAGEN 1



IMAGEN 2



IMAGEN 3

- › Las y los estudiantes realizan inspiraciones tomando aire del ambiente y espiraciones soplando en la manguera, inspiran profundamente y espiran forzosamente soplando por el extremo de la manguera que contiene la cinta adhesiva.
- › Entre varios compañeros o compañeras realizan mediciones del agua desplazada cuidando llenar el bidón entre cada participante y registran sus mediciones.
- › Relacionan las evidencias obtenidas con otras variables como la estatura o el peso. Elaboran tablas y gráficos.
- › Formulan posibles explicaciones de acuerdo al análisis de evidencias; presentan sus resultados y conclusiones al resto del curso.
- › Evalúan el procedimiento experimental y el trabajo personal realizado con una lista de cotejo o una rúbrica entregada por la o el docente.

9. Filtración de la sangre

- › Las y los estudiantes observan un video corto que representa la filtración de la sangre en los riñones como el siguiente: <http://www.youtube.com/watch?v=NE7oXe-twsU>.
- › Contestan preguntas como:
 - ¿Qué ocurre con la sangre mientras viaja por el cuerpo?
 - ¿Dónde se dirige la sangre para su limpieza?
 - ¿De dónde viene la sangre antes de dirigirse a su lugar de limpieza?
 - ¿La limpieza es efectiva para la totalidad de la sangre? Explique.
 - ¿Cómo se llama el proceso que limpia la sangre?
 - ¿Qué sustancias son removidas de la sangre?
 - ¿Qué ocurre con esas sustancias?
 - ¿Cómo se llama el producto formado posteriormente a la limpieza de la sangre?
- › Comparten sus respuestas y guiados por la o el docente elaboran un mapa conceptual o mental de la función de los riñones en la filtración de la sangre.

Observaciones a la o el docente

Se recomienda ver el segmento del video “Érase una vez el cuerpo humano: los riñones” entre los tiempos 14’24” y 18’19”.

10. Localización de riñones

- › Las y los estudiantes, de acuerdo a sus conocimientos previos, localizan a petición de la o el docente los riñones en su cuerpo.
- › Observan los lugares señalados por cada uno de ellos y ellas.
- › Luego, con la ayuda de un modelo o imagen de la columna vertebral, localizan las dos últimas vértebras dorsales y las dos primeras lumbares.
- › Comparan las zonas señaladas anteriormente y la comparan con la segunda considerada como la localización exacta de los riñones en el cuerpo humano.
- › Basándose en sus conocimientos contestan cuál es el rol de los riñones y describen su función principal.

Habilidades de investigación

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

Habilidades de investigación

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

Habilidades de investigación

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

OA m

Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica.

Actitudes

OA D

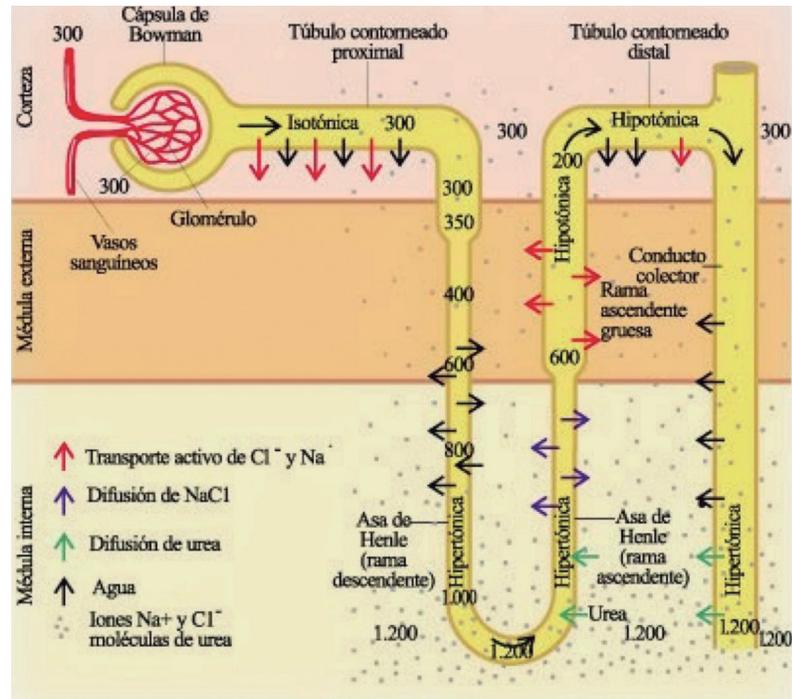
Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

11. Filtración glomerular

- › Localizan el nefrón en un modelo o en una imagen de un riñón.
- › Luego, analizan e interpretan un modelo de la filtración en el nefrón como el siguiente:



<https://sites.google.com/site/preupsubiologia/43-10.jpg>

- › Guiados por la o el docente, describen paso a paso lo que ocurre en el nefrón.
- › En equipo discuten y definen los cambios de concentración del filtrado.
- › Investigan el origen de la urea y la importancia de su eliminación.
- › Discuten en torno a preguntas como:
 - ¿De qué color es la orina? ¿Siempre tiene el mismo color?
 - ¿Han notado lo que ocurre con su orina luego de hacer ejercicio físico?
 - ¿Qué sustancias presentes en los alimentos puede alterar la filtración de la sangre?
- › Registran y comparten sus respuestas con el curso.

Observaciones a la o el docente

Se sugiere realizar la actividad 10 de manera previa a esta para ubicar los riñones en el cuerpo humano. Se recomienda hacer énfasis en la importancia de la ingesta de agua, la actividad física regular y la baja ingesta de sal (NaCl) para mantener la salud y el buen funcionamiento de estos órganos.

12. Equilibrio

- › Las y los estudiantes trabajan con esquemas del cuerpo humano que muestran los sistemas digestivo, respiratorio y circulatorio, y describen con flechas:
 - a. El recorrido de los gases y los nutrientes desde su incorporación al organismo hasta su ingreso a la célula.
 - b. El recorrido de los desechos celulares desde su sitio de producción hasta los órganos de excreción.
- › Colaborativamente, preparan una presentación con ayuda de TIC como programas de videos, animaciones o editores de presentaciones los recorridos solicitados en *a* y *b*.
- › Con una rúbrica entregada previamente por la o el docente, evalúan su trabajo y el de sus compañeros y compañeras.
- › Guiados por la o el docente, reflexionan acerca del concepto de equilibrio.

Observaciones a la o el docente

Se sugiere considerar en el tema del equilibrio del cuerpo humano otros aspectos, además de los fisiológicos, guiando la reflexión acerca de la responsabilidad que cada persona tiene en el cuidado de su propio cuerpo. Asimismo, se propone incorporar en la discusión el concepto de salud de la OMS.

Habilidades de investigación

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

Actitudes

OA E

Usar, responsablemente, TIC para procesar evidencias y comunicar resultados científicos.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

13. Prevención de enfermedades

Actividad 13

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

- › Las y los estudiantes realizan una lluvia de ideas respecto a posibles hábitos de vida relacionados con mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares, como el infarto agudo del miocardio familiarmente conocido como “ataque al corazón”.
- › Luego analizan datos como los que se entregan en la siguiente tabla, que muestra el porcentaje de pacientes estudiados que presentaron infarto prematuro (a edades tempranas) versus pacientes que presentan infartos a edades más tardías.

VARIABLES	INFARTO PREMATURO (N = 685)	INFARTO NO PREMATURO (N = 11.411)
Edad	39,99 (39,89-40,38)	71,35 (71,14-71,56)
Consumo de tabaco (%)	76,78 (73,61-79,95)	24,46 (23,67-25,24)
Consumo de alcohol (%)	12,41 (9,93-14,88)	3,49 (3,15-3,83)
Consumo de drogas (%)	7,59 (5,6-9,57)	0,11 (0,05-0,17)
Hipertensión (%)	21,75 (18,65-24,85)	47,72 (46,81-48,64)
Diabetes mellitus (%)	6,89 (4,96-8,75)	28,09 (27,27-28,92)
Obesidad (%)	16,35 (13,57-19,12)	10,91 (10,34-11,49)

Tomado de Revista Española de Cardiología, 2011, 64(6): 527- 529

- › Analizan la tabla, plantean posibles explicaciones y responden preguntas como:
 - ¿Cuál podría ser la pregunta de investigación?
 - ¿Qué variables influyen en la ocurrencia de infarto al miocardio prematuro?
 - ¿Cuál de las variables estudiadas parece influir más en que se produzcan tempranamente infartos al miocardio?
 - ¿Cuántas de estas variables están presentes en su familia?
- › Basándose en el análisis de la tabla y en investigaciones en diversas fuentes, sugieren medidas de prevención de enfermedades como el infarto al miocardio.

OA 6

Investigar experimentalmente y explicar las características de los nutrientes (carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas, minerales y agua) en los alimentos y sus efectos para la salud humana.

1. Nutrientes

- › Las y los estudiantes recolectan etiquetas de alimentos que consumen habitualmente en diferentes comidas del día.
- › Una vez pegadas en sus cuadernos, analizan las etiquetas y contestan preguntas como:
 - ¿Qué nutrientes aparecen generalmente mencionados en las etiquetas nutricionales?
 - ¿Qué nutrientes se encuentran presentes en los alimentos de mi consumo habitual?
 - ¿Cuántas calorías me aporta la porción que yo consumo de este alimento?
- › Luego, las y los estudiantes registran sus respuestas y elaboran una tabla resumen con los datos principales de las etiquetas nutricionales.
- › En equipos, 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 en documentos del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA) o del Ministerio de Salud.
- › Guiados por la o el docente formulan conclusiones emitiendo, personalmente, un juicio sobre su dieta.

Observaciones a la o el docente

Para mayor información sobre los etiquetados nutricionales en Chile y la denominación de nutrientes en los envases de alimentos, se puede consultar el siguiente material del INTA:

- › http://www.inta.cl/material_educativo/cd/Etiquet.pdf

Habilidades de investigación**OA a**

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

Actitudes**OA A**

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA D

Manifestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

Habilidades de investigación

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA g

Organizar el trabajo colaborativo.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

OA k

Evaluar la investigación científica con el fin de perfeccionarla.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

2. Reconocimiento de nutrientes

- › Las y los estudiantes formulan y registran predicciones acerca de la presencia de nutrientes como lípidos, almidón y proteínas en alimentos de consumo cotidiano. Luego, experimentan la detección de macronutrientes con reactivos químicos llevando a cabo los siguientes procedimientos:
 - a. Determinan la presencia de lípidos con sudán III, un colorante hidrofóbico que tiñe los lípidos; previamente disuelto en alcohol prueban cómo el colorante tiñe diferentes muestras de alimentos:
 - Preparan soluciones de alimentos con etanol (2 cc).
 - Revuelven suavemente la solución en un tubo de ensayo.
 - Vierten la mezcla en otro tubo de ensayo que contiene 2 cc de agua destilada.
 - Si se forma una emulsión lechosa, existe presencia de lípidos en la muestra.
 - b. Determinan la presencia de glúcidos:
 - Almidón con lugol: el lugol es una tinción de color café-acaramelado que torna a negro-azulado ante la presencia de almidón. Puede usarse directamente en la muestra de alimento.
 - Glucosa con reactivo de benedict: una mezcla de fehling a (celestes) y fehling b (incolores). Mezclan la muestra de alimento con 1 cc de fehling a y 1 cc de fehling b; calientan la muestra a baño maría. Si torna azul, no hay presencia de glucosa, si torna rojo-anaranjado tiene alta presencia de glucosa.
 - c. Determinan la presencia de proteína (albúmina) con el reactivo de biuret compuesta por hidróxido de sodio (NaOH al 20%) y sulfato de cobre II (CuSO₄ al 1%). Mezclan la muestra de alimento con el NaOH; luego gota a gota agregan el CuSO₄. Si la muestra se torna azul-violeta, hay presencia de proteína. Se aconseja probar en primera instancia con clara de huevo (albúmina) para tener un control positivo.
- › Las y los estudiantes procesan y analizan los datos obtenidos de los procedimientos experimentales anteriores y registrados en tablas de datos.
- › Plantean explicaciones basadas en la evidencia y formulan conclusiones explicando la relación entre las variables.
- › Evalúan los procedimientos experimentales y proponen mejoras a la investigación.

Observaciones a la o el docente

De manera previa a esta actividad, se sugiere relacionar las biomoléculas con su ubicación en las células y las posibles funciones conocidas de proteínas, carbohidratos y lípidos a nivel celular y en el organismo.

Asimismo, es conveniente abordar las características hidrofílicas de proteínas y carbohidratos, como las hidrofóbicas de los lípidos (lo que experimentalmente determina los métodos de detección en diferentes muestras).

Estas actividades requieren el seguimiento de normas de seguridad, ya que involucran fuego y reactivos químicos. Se sugiere promover un trabajo colaborativo, donde cada estudiante cumpla un rol dentro del equipo. Tener presente que niños y niñas pueden manipular los materiales de laboratorio.

3. Agua

- › Las y los estudiantes discuten acerca de las necesidades nutricionales de agua en el organismo.
- › Se registran las principales ideas expresadas.
- › Formulan una predicción y planifican una investigación experimental para responder la pregunta: ¿Qué porcentaje de agua tienen alimentos como los tomates, plátanos, lechuga, mantequilla, carne, pan, leche y arroz, entre otros?
- › Los siguientes elementos deben ser considerados en la planificación:
 - Variables (independiente, dependiente y controladas).
 - Materiales.
 - Normas de seguridad.
 - Procedimiento.
- › Las y los estudiantes exponen su planificación.
- › Evalúan los procedimientos experimentales planteados y retroalimentan a los demás en relación con los elementos que podrían mejorar para obtener evidencias confiables.

® **Matemática con el OA 5 de 8° básico.**

Habilidades de investigación

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA k

Evaluar la investigación científica con el fin de perfeccionarla.

Actitudes

OA D

Manifestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

Observaciones a la o el docente

La planificación de la investigación debe considerar peso inicial y final al deshidratar los alimentos por diferentes métodos como secado al sol o dentro de un horno, hasta convertirlos en polvo. Además es una actividad que podría complementarse con la ejecución de la planificación. Cabe mencionar que la investigación dura varias semanas para que los alimentos se sequen perfectamente, pasando por etapas de pudrición por bacterias y hongos.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

4. Vitaminas

- › Las y los estudiantes observan los siguientes montajes (frecuentes en la vida cotidiana):
 - Un plátano rebanado.
 - Una manzana o una pera partida en trozos.
 - Una naranja o un limón separado en gajos.
- › Luego de unos minutos, las y los estudiantes observan lo que ocurre en las frutas.
- › Registran sus observaciones y plantean preguntas de investigación; algunas de ellas se anotan en la pizarra identificando las variables dependiente, independiente y controladas.
- › Por medio de una breve investigación bibliográfica en libros, revistas o internet, las y los estudiantes responden preguntas como:
 - ¿Por qué las frutas se ponen color café luego de algunos minutos?
 - ¿Qué contienen la naranja o el limón que evita el oscurecimiento de la fruta?
 - ¿Qué beneficios tiene esa sustancia para los seres humanos?
- › Formulan predicciones acerca del principal beneficio de la vitamina C en frutas y elaboran un diseño de investigación para proponer una solución para evitar que las frutas se pongan café como en el caso de un postre de ensalada de frutas.
- › Llevan a cabo el diseño experimental. Analizan las evidencias y plantean posibles explicaciones.
- › Evalúan el procedimiento experimental empleado.
- › Las y los estudiantes comparten sus respuestas y exponen los beneficios de la vitamina C para el organismo en un póster realizado en un trabajo colaborativo.

Observaciones a la o el docente

Se recomienda destacar los beneficios de la vitamina C como nutriente antioxidante con relevancia en la prevención de infecciones contagiosas y enfermedades degenerativas, así como también para el cuidado de la piel en productos cosmetológicos y dermatológicos.

5. Leche

- › Las y los estudiantes predicen cuál es la diferencia entre la leche entera y la descremada.
- › Las y los estudiantes leen los ingredientes de leches enteras y descremadas, en la etiqueta nutricional de los envases que las contienen y las registran.
- › Analizan los datos y plantean posibles explicaciones a partir de la evidencia.
- › Realizan una breve investigación bibliográfica para contestar preguntas como:
 - ¿Qué nutrientes contiene la leche?
 - ¿Qué parte de la leche contiene vitaminas A, D y E?
 - ¿Qué consecuencias tendría para los consumidores no restituir esas vitaminas en las leches descremadas?
 - ¿Existe una posibilidad de sobredosis de estas vitaminas?
 - ¿Dónde se almacenan en el organismo?
- › Discuten y argumentan, en equipos de trabajo, las recomendaciones de consumo de leche para el desarrollo del organismo, especialmente en jóvenes.

La actividad puede relacionarse con el OA 15 de 8° básico del eje de Química mediante las siguientes preguntas:

- ¿Qué elementos químicos contiene la leche de vaca?
- La leche materna (humana), ¿tiene los mismos elementos químicos que la leche de vaca?
- Con respecto a la composición de la leche en polvo, ¿tiene los mismos elementos que la leche líquida de vaca o humana?

Habilidades de investigación**OA c**

Formular y fundamentar predicciones.

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA m

Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica.

Actitudes**OA A**

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA D

Manifestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA g

Organizar el trabajo colaborativo.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

6. Grasas

- › Las y los estudiantes sugieren procedimientos para detectar grasas contenidas en alimentos de consumo cotidiano. Evalúan sus propuestas, guiados por la o el docente.
- › Usan un método simple para detectar las grasas contenidas en los alimentos como el siguiente procedimiento:
 - Cortan varios cuadrados (5 cm x 5 cm) de papel estraza (papel café de las bolsas de pan).
 - Preparan papeles que servirán de control durante el experimento anotando en un cuadrado “con aceite” y en otro “sin aceite”.
 - Frotan con el dedo una gota de aceite en el primer cuadrado.
 - Formulan predicciones respecto del contenido de aceite en diferentes alimentos como pan, queque, galleta de agua, barra de cereal, margarina, queso amarillo.
 - Luego realizan la actividad, frotando un poco de cada uno de los alimentos elegidos en nuevos trozos de papel.
 - Dejan secar los papeles y los comparan con los cuadrados de control, exponiendo los papeles a la luz (como si fueran lentes).
- › Las y los estudiantes registran las evidencias obtenidas en tablas u otros recursos.
- › En equipo analizan, discuten y plantean posibles explicaciones basadas en la evidencia experimental.
- › Evalúan el procedimiento experimental empleado.
- › Discuten acerca de los beneficios o perjuicios de un consumo elevado de grasas, especialmente las saturadas.
- › Promueven métodos sencillos de detección de grasas en alimentos mediante la elaboración de un afiche o tríptico.

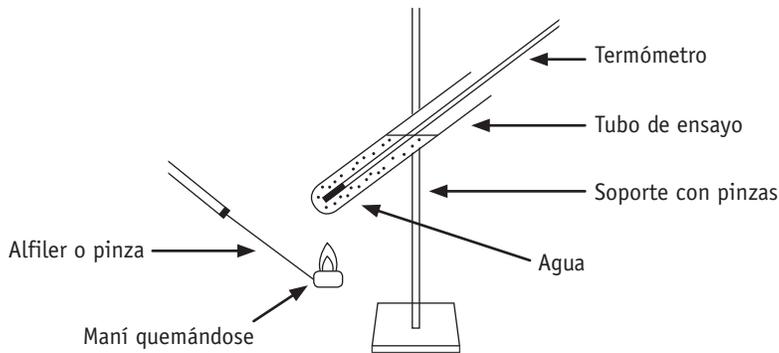
Observaciones a la o el docente

Se sugiere reforzar el método del papel para la vida diaria ya que es indicador fácil de usar.

Además, es necesario orientar a las y los estudiantes a un consumo saludable de aceites y grasas para el cuidado de la salud y la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles como la obesidad o el cáncer.

7. Energía

- › Las y los estudiantes experimentan con diferentes tipos de alimentos para comparar su aporte energético mediante el siguiente procedimiento:
 - Preparan muestras de alimentos como maní, zanahoria, manzana, galleta dulce de coco o mantequilla, pan.
 - Siguiendo normas de seguridad, preparan el montaje como lo indica la imagen.



<http://www.oldschool.com.sg/index.php/module/PublicAccess/action/Wrapper>

- Toman el maní con una pinza y lo acercan a una llama de mechero.
- Una vez que el maní se ha prendido, lo acercan al tubo de ensayo y miden la temperatura máxima alcanzada en el agua dentro del tubo de ensayo.
- › Registran las observaciones en una tabla
- › Repiten el paso anterior con cada una de las muestras de alimento usando un nuevo tubo de ensayo con agua fría (con igual volumen y temperatura).
- › Interpretan y concluyen el experimento contestando preguntas como:
 - ¿Qué alimento aportó más energía para calentar el agua?
 - ¿Por qué cree que ese alimento entrega más energía que los demás?
 - ¿Cuál es el aporte energético de los nutrientes?
 - ¿Qué cuidados se debe tener al consumir alimentos de este tipo?
- › Las y los estudiantes comunican y discuten sus respuestas con el curso.

La actividad puede relacionarse con el OA 11 de 8° básico del eje de Física respondiendo: ¿Qué mecanismos de transmisión del calor están presentes cuando está en funcionamiento el montaje anterior?

Habilidades de investigación

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

Observaciones a la o el docente

Esta actividad permite conocer y analizar normas de seguridad en el uso de fuego y de material de laboratorio a alta temperatura.

En caso de no contar con material suficiente, las y los estudiantes pueden cronometrar la duración de la llama de cada alimento teniendo cuidado de controlar la masa de cada muestra (variable controlada).

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

8. Estructura de los nutrientes

- › Las y los estudiantes desarrollan modelos de la estructura de polímeros como las proteínas.
- › Usando mostacillas de diferentes colores a su disposición, las y los estudiantes forman collares o pulseras; luego los comparan con los elaborados por sus compañeros y compañeras.
- › En una tabla de datos, comparan algunos collares o pulseras de acuerdo a los siguientes criterios: largo, cantidad de mostacillas, cantidad de colores de mostacillas usadas.
- › Realizan una breve investigación bibliográfica sobre las proteínas y su estructura.
- › Asocian, en un dibujo o esquema, la estructura del collar a la proteína, una mostacilla a un aminoácido, cada color de mostacilla a los tipos de aminoácidos y el hilo usado a los enlaces.
- › Definen un polímero como la repetición de unidades similares en su estructura y comparan modelos (dibujos, esquemas) de proteínas simples, carbohidratos como el almidón y lípidos, identificando en cada caso sus unidades estructurales aminoácidos, monosacáridos y ácidos grasos.

La actividad puede relacionarse con el OA 15 de 8° básico del eje de Química respondiendo:

- ¿Qué nombre recibe el enlace que se produce entre cada unidad estructural?
- ¿Cuáles son las características químicas de la sustancia requerida o liberada, si se rompe o se genera el enlace, respectivamente?

Observaciones a la o el docente

En el desarrollo de modelo de proteínas mediante la elaboración de collares, se puede reemplazar el hilo por un alambre delgado. De esta forma, se puede modelar la estructura terciaria y cuaternaria de las proteínas.

OA 7

Analizar y evaluar, basados en evidencias, factores que contribuyen a mantener un cuerpo saludable, proponiendo un plan que considere:

- › Una alimentación balanceada.
- › Un ejercicio físico regular.
- › Evitar consumo de alcohol, tabaco y drogas.

1. Salud

- › Las y los estudiantes discuten y comparten su definición de “salud”.
- › Algunas repuestas se anotan en la pizarra y se elabora una definición por el curso.
- › Luego se compara dicha definición con la definición de la OMS: bienestar físico, mental y social y no solamente ausencia de enfermedad.
- › Las y los estudiantes evalúan y explican con argumentos si su cuerpo podría considerarse saludable.
- › Responden en sus cuadernos: ¿Qué medidas deben tomarse para mantener un cuerpo saludable?

® **Educación Física y Salud con el OA 3 y el OA 4 de 8° básico.**

2. Indicadores de salud

- › Las y los estudiantes calculan su tasa metabólica basal (TMB) (Kcal/día) para conocer su requerimiento de energía, de acuerdo a las siguientes fórmulas:
 Niños: $(17,5 \times \text{masa}) + 651$
 Niñas: $(12,2 \times \text{masa}) + 746$
- › Registran 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).
- › 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

Habilidades de investigación

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA D

Manifestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

Habilidades de investigación

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

- › Registran sus resultados.
- › Por medio de una breve investigación, contestan preguntas como:
 - ¿Qué factor puede aumentar mis requerimientos de energía?
 - ¿Qué tipo de actividad física y frecuencia pueden aumentar mis requerimientos de energía?
- › Comunican sus resultados al resto del curso.
- › Guiados por la o el docente definen metabolismo.

Observaciones a la o el docente

El factor para calcular la tasa metabólica diaria puede variar hasta 2 según la cantidad y tipo de actividad física de una estudiante. 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.

Habilidades de investigación

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

3. IMC

- › Las y los estudiantes calculan su Índice de Masa Corporal (IMC) para evaluar su estado nutricional. Contestan: ¿cuál es mi IMC?
- › Miden su altura (m) y se pesan (kg).
- › Calculan su IMC (masa en kg /estatura² en m²).
- › Comparan con los datos en 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
Obeso tipo I	30.00 - 34.99	30.00 - 32.49
		32.50 - 34.99
Obeso tipo II	35.00 - 39.99	35.00 - 37.49
		37.50 - 39.99
Obeso tipo III	≥ 40.00	≥ 40.00

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

- › Contestan preguntas como:
 - Si usted no tiene un IMC normal, ¿cuál debiese ser su masa ideal?
 - ¿De qué forma podrías variar su masa a normal?
- › Guiados por la o el docente, elaboran conclusiones y compromisos personales para aumentar su actividad física.

® **Matemática con el OA 2 y con el OA 6 de 8° básico**

Observaciones a la o el docente

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.

Fórmula: peso ideal = IMC x (estatura)².

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

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

4. Plan de alimentación

- › Con la ayuda de datos confiables (proveniente del INTA por ejemplo), las y los estudiantes analizan y evalúan su dieta realizando un cálculo aproximado de la energía consumida por ellos diariamente, y la comparan con sus requerimientos energéticos (tasa metabólica).
- › Contestan preguntas como:
 - ¿Está mi dieta acorde a mis necesidades energéticas?
 - ¿Está mi dieta acorde a mis necesidades nutricionales?
 - ¿De qué forma podría mejorar mi dieta?
- › Las y los estudiantes comunican y discuten sus respuestas.

® **Matemática con el OA 2 de 8° básico.**

Observaciones a la o el docente

Esta actividad requiere información confiable acerca de las porciones, las calorías y los tipos de alimentos presentes en Chile. Se sugiere usar material del INTA, de la Universidad de Chile, como http://www.inta.cl/material_educativo/cd/3GuiAli.pdf

Habilidades de investigación

OA I

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

OA m

Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica.

Actitudes

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

Habilidades de investigación

OA g

Organizar el trabajo colaborativo.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA m

Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

5. Dieta escolar

- › Las y los estudiantes elaboran un plan de alimentación tipo para un día de colegio de acuerdo a sus requerimientos nutricionales y hábitos alimentarios. Comparten sus propuestas con compañeros y compañeras.
- › Evalúan las dietas de un par de personas de su curso argumentando posibles cambios en los diseños de dietas.
- › Luego elaboran una dieta del curso, que represente las dietas individuales.
- › Publican la dieta modelo del curso en la sala de clases.

6. Excesos dietéticos

- › Las y los estudiantes investigan en diversas fuentes como libros, internet o entrevistas a especialistas, sobre las posibles consecuencias de una dieta con exceso calórico o de nutrientes como grasas, azúcar o sodio causando patologías como obesidad e hipertensión.
- › Proponen recomendaciones para estudiantes con este tipo de dieta.

® Educación Física y Salud con el OA 3 y con el OA 4 de 8° básico.

Observaciones a la o el docente

Se sugiere invitar, de acuerdo a las posibilidades, a algún médico, nutricionista, enfermero/a u otro profesional de la salud que pueda participar de la investigación de sus estudiantes, o que asista en calidad de charlista, de acuerdo con la planificación llevada a cabo por la o el docente.

7. Déficit nutricionales

- › Las y los estudiantes investigan en diversas fuentes como libros, internet o entrevistas a especialistas, las posibles consecuencias de una dieta con déficit calórico o de nutrientes como calcio, vitaminas o proteínas, que causa patologías como desnutrición y osteoporosis.
- › Abordan temas de trastornos alimentarios como anorexia y bulimia. Presentan sus características.
- › Proponen recomendaciones para estudiantes con este tipo de dieta.
- › Evalúan la validez y confiabilidad de los resultados.

La actividad puede relacionarse con el OA 15 de 8° básico del eje de Química mediante el análisis del siguiente texto:

Si bien la vida en la Tierra está ligada a toda la materia existente, que finalmente está compuesta por moléculas que provienen de todos los elementos reconocidos en la tabla periódica, hay algunos elementos que se consideran esenciales para la vida y, en consecuencia, para la salud de los seres vivos.

- ¿Cuáles son los elementos químicos considerados esenciales para la buena salud de las personas?
- Los elementos químicos esenciales para la vida humana, ¿son los mismos que necesitan los animales terrestres y acuáticos?

® Educación Física y Salud con el OA 4 de 8° básico.

Observaciones a la o el docente

Se sugiere invitar, de acuerdo a las posibilidades, a algún médico, nutricionista, enfermero/a u otro profesional de la salud que pueda participar de la investigación de las y los estudiantes, o que asista en calidad de charlista de acuerdo a la planificación llevada a cabo por la o el docente.

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA g

Organizar el trabajo colaborativo.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA G

Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

8. Hábitos saludables en la cultura de pueblos originarios

- › En cada una de las actividades siguientes, las y los estudiantes, de manera colaborativa, evalúan los hábitos de vida que contribuyen a mantener un cuerpo saludable.
- › Además, analizan la relación que presentan los ejemplos de comidas y actividades de pueblos originarios con el uso sustentable de recursos naturales y el cuidado del ambiente.
 - Elaboran o recopilan recetas de comidas típicas de distintas culturas de Chile y realizan una exposición comparando similitudes y diferencias en su composición y elaboración.
 - Investigan sobre el uso de hierbas medicinales en los pueblos originarios y sobre sus alimentos más característicos. Por ejemplo, en el contexto mapuche se encuentran productos como pewen (piñón), catuto, muzay (muday), productos del mar, el maki (maqui), müsita y müllokiñ, entre otros, considerando además los productos alimenticios existentes en cada uno de los espacios territoriales del pueblo.
 - Exponen sus trabajos ante el curso, con fotografías o ilustraciones pertinentes, y presentan la información recogida a través de una disertación o murales explicativos.
 - Averiguan el significado de Pachamama (madre naturaleza) desde la concepción aymara como proveedora y procreadora de la diversidad de productos naturales, para una alimentación completa, diversa y por tanto saludable, considerando como eje rector el “suma qamaña (vida en armonía) entre los seres humanos y la naturaleza.
 - Investigan sobre el proceso de producción natural en distintos pisos ecológicos, la que involucra rituales, música, baile, y trabajo comunitario, reciprocidad para una relación armónica entre ser humano y naturaleza desde la siembra hasta la cosecha como el Pachallampi (siembra de la papa) leyendo constantemente las señales de la naturaleza que ayudan a una mejor productividad.

9. Autocuidado

- › Las y los estudiantes discuten en equipo y contestan las siguientes preguntas:
 - ¿Qué significa para usted la expresión “mente sana, cuerpo sano”?
 - ¿Con qué parte de la expresión puede relacionar el tabaco, las drogas y el alcohol respectivamente?, ¿por qué?
- › Luego de una breve investigación sobre los beneficios de la alimentación balanceada y el ejercicio físico, contestan las siguientes preguntas:
 - ¿Qué consejos daría un deportista para prevenir el consumo de tabaco, alcohol y drogas?
 - ¿Qué consejos daría un nutricionista para prevenir el consumo de tabaco, alcohol y drogas?
- › Guiados por la o el docente discuten acerca de factores de protección frente al consumo de tabaco, drogas y alcohol.

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

Actitudes

OA D

Manifestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 1

Considere el proceso de digestión para la siguiente actividad:

1. Formule predicciones acerca de lo que ocurre con las grasas consumidas una vez que entran en contacto con las secreciones digestivas.
 2. Junto con un compañero o compañera, realicen el siguiente procedimiento experimental (para modelar el efecto de la bilis en las grasas):
 - › Pongan una cucharadita de aceite en $\frac{1}{2}$ taza de agua tibia y anoten sus observaciones.
 - › Revuelvan suavemente la mezcla y describan lo que observan:
 - inmediatamente.
 - después de 5 minutos.
 - › Añadan $\frac{1}{4}$ cucharadita de lavaloz a la mezcla y revuelvan. Describan lo que observan:
 - inmediatamente.
 - después de 5 minutos.
 3. Si considera que el lavaloz simulaba la bilis producida en el hígado, plantee posibles explicaciones para ello, basándose en las evidencias obtenidas.
 4. Responda las siguientes preguntas:
 - › En el procedimiento experimental, ¿cuál fue la situación experimental y cuál fue el control?
 - › Describa las similitudes que puede encontrar entre el experimento realizado y el sistema digestivo.
 - › ¿Cuál podría ser una pregunta que responda –o un problema que aborde– este sistema experimental?
 - › ¿Cuáles son las características de la bilis y de los órganos asociados a esa sustancia en el proceso de digestión?
 - › ¿En qué lugar del sistema digestivo se encuentra la bilis con el alimento ingerido?
 5. Evalúe el procedimiento experimental considerando además su desempeño personal.
-

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 1

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
En esta actividad se evalúan los OA siguientes:	Las y los estudiantes muestran en esta actividad los siguientes desempeños:
<p>OA 5 Explicar, basados en evidencias, la interacción de sistemas del cuerpo humano, organizados por estructuras especializadas que contribuyen a su equilibrio, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> › La digestión de los alimentos por medio de la acción de enzimas digestivas y su absorción o paso a la sangre. › El rol del sistema circulatorio en el transporte de sustancias como nutrientes, gases, desechos metabólicos y anticuerpos. › El proceso de ventilación pulmonar e intercambio gaseoso a nivel alveolar. › El rol del sistema excretor en relación con la filtración de la sangre, la regulación de la cantidad de agua en el cuerpo y la eliminación de desechos. › La prevención de enfermedades debido al consumo excesivo de sustancias como tabaco, alcohol, grasas y sodio, que se relacionan con estos sistemas. 	<ul style="list-style-type: none"> › Investigan experimentalmente los cambios físico-químicos en alimentos y nutrientes por la acción de movimientos, secreciones digestivas (ricas en enzimas) y bilis, durante los procesos de masticación, digestión y absorción.
<p>OA b Identificar preguntas y/o problemas que puedan ser resueltos mediante una investigación científica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Evalúan si preguntas o problemas pueden contestarse mediante una investigación científica.
<p>OA f Llevar a cabo el plan de una investigación científica, midiendo y registrando evidencias con el apoyo de las TIC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Ejecutan una investigación científica de acuerdo al cronograma de trabajo que diseñaron.
<p>OA i Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples, en forma colaborativa, para apoyar explicaciones de eventos frecuentes y regulares.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Eligen un modelo para apoyar una explicación relativa a un fenómeno natural o un evento científico frecuente o regular.

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 1

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
En esta actividad se evalúan los OA siguientes:	Las y los estudiantes muestran en esta actividad los siguientes desempeños:
<p>OA j Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Determinando relaciones, tendencias y patrones de la variable en estudio. › Usando expresiones y operaciones matemáticas cuando sea pertinente, por ejemplo: proporciones, porcentaje, escalas, unidades, notación científica, frecuencias y medidas de tendencia central (promedio, mediana y moda). 	<ul style="list-style-type: none"> › Plantean conclusiones de una investigación en base a las evidencias, resultados, análisis del comportamiento de una variable en estudio y las inferencias e interpretaciones formuladas.
<p>OA l Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas, en forma oral y escrita, incluyendo tablas, gráficos, modelos y TIC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Redactan la información y conocimiento que comunicarán con un estilo claro, sencillo y ordenado, y con un lenguaje científico apropiado y para el público receptor a quién va dirigida.

Para evaluar esta actividad se sugiere a la o el docente emplear alguno de los instrumentos de evaluación propuestos en el anexo 4 u otro que sea más apropiado.

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 2

1

U1

- De acuerdo a los datos presentados a continuación, plantee cuál era la pregunta de investigación.
- Formule predicciones frente a su pregunta de investigación.

FACTORES DE RIESGO DE CÁNCER DE COLON

RIESGO RELATIVO		
FACTOR	HOMBRES	MUJERES
CONSUMO DE ALCOHOL		
Ocasional	1	1
1-30 ml/día	2,24	1,13
>30 ml /día	2,42	1,45
ACTIVIDAD FÍSICA		
< 1hr/día	1	1
1-2 hrs/día	0,89	0,72
>2 hrs/día	0,40	0,89
CONSUMO DE CAFÉ		
0-1 tazas/día	1	1
2-3 tazas/día	1,32	1,51
≥4 tazas/día	1,54	1,17
CONSUMO DE FIBRA EN LA DIETA		
Escaso	1	1
Moderado	0,6	0,66

(Tabla modificada de Wu, A. H., Paganini-Hill, A., Ross, R. K., & Henderson, B. E. (1987). Alcohol, physical activity and other risk factors for colorectal cancer: a prospective study. *British journal of cancer*, 55(6), 687).

- Analice los datos presentados y plantee explicaciones basadas en esos datos contestando las siguientes preguntas:
 - ¿Cómo interpreta “riesgo relativo” 1 en esta tabla?
 - Según este estudio, ¿qué factores aumentan el riesgo de cáncer de colon?
 - ¿Hay variaciones por sexo? Si las hay, mencione el mejor ejemplo.
 - De acuerdo con este estudio, ¿qué factores son protectores contra el cáncer de colon? Según sus conocimientos, ¿cuáles otros?
 - ¿Hay variaciones por sexo? Si los hay, señale el mejor ejemplo.
 - ¿Cuál factor presenta resultados más difíciles de interpretar respecto del riesgo de cáncer de colon?
- Reconstruya el diseño experimental que permitió la elaboración de esta tabla.
- Elabore recomendaciones para la comunidad escolar para prevenir el cáncer de colon.

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 2

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
<p>En esta actividad se evalúan los OA siguientes:</p>	<p>Las y los estudiantes muestran en esta actividad los siguientes desempeños:</p>
<p>OA 5 Explicar, basados en evidencias, la interacción de sistemas del cuerpo humano, organizados por estructuras especializadas que contribuyen a su equilibrio, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> › la digestión de los alimentos por medio de la acción de enzimas digestivas y su absorción o paso a la sangre. › El rol del sistema circulatorio en el transporte de sustancias como nutrientes, gases, desechos metabólicos y anticuerpos. › El proceso de ventilación pulmonar e intercambio gaseoso a nivel alveolar. › El rol del sistema excretor en relación con la filtración de la sangre, la regulación de la cantidad de agua en el cuerpo y la eliminación de desechos. › La prevención de enfermedades debido al consumo excesivo de sustancias como tabaco, alcohol, grasas y sodio, que se relacionan con estos sistemas. 	<ul style="list-style-type: none"> › Investigan las consecuencias del consumo excesivo de sustancias como tabaco, alcohol, grasas y sodio en procesos digestivos, circulatorios, respiratorios y excretorios del cuerpo humano.
<p>OA b Identificar preguntas y/o problemas que puedan ser resueltos mediante una investigación científica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Evalúan si preguntas o problemas pueden contestarse mediante una investigación científica.
<p>OA e Planificar una investigación no experimental y/o documental a partir de una pregunta científica y de diversas fuentes de información, e identificar las ideas centrales de un documento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Establecen un procedimiento de ajuste del diseño de investigación en base a retroalimentaciones periódicas y sistemáticas en su ejecución.
<p>OA i Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples, en forma colaborativa, para apoyar explicaciones de eventos frecuentes y regulares.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Eligen un modelo para apoyar una explicación relativa a un fenómeno natural o un evento científico frecuente o regular.

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 2

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
En esta actividad se evalúan los OA siguientes:	Las y los estudiantes muestran en esta actividad los siguientes desempeños:
<p>OA j</p> <p>Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Determinando relaciones, tendencias y patrones de la variable en estudio. › Usando expresiones y operaciones matemáticas cuando sea pertinente, por ejemplo: proporciones, porcentaje, escalas, unidades, notación científica, frecuencias y medidas de tendencia central (promedio, mediana y moda). 	<ul style="list-style-type: none"> › Interpretan tendencias, patrones y regularidades de una variable en estudio en una investigación científica. › Plantean conclusiones de una investigación en base a las evidencias, resultados, análisis del comportamiento de una variable en estudio y las inferencias e interpretaciones formuladas.
<p>OA l</p> <p>Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas, en forma oral y escrita, incluyendo tablas, gráficos, modelos y TIC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Redactan la información y conocimiento que comunicarán con un estilo claro, sencillo y ordenado, y con un lenguaje científico apropiado y para el público receptor a quién va dirigida.

Para evaluar esta actividad se sugiere a la o el docente emplear alguno de los instrumentos de evaluación propuestos en el anexo 4 u otro que sea más apropiado.

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 3

Conteste las siguientes preguntas para los casos A, B y C:

1. ¿Qué condiciones de salud tiene al parecer esta persona?
2. ¿Qué nutrientes le recomiendas consumir?
3. ¿A través de qué alimentos comunes los puede consumir?
4. ¿Qué nutrientes no le recomendarías consumir?
5. ¿Qué otras recomendaciones le darías para mejorar su estado de salud?

Ejemplos de casos:

- A.** Cecilia tiene 16 años. Es una chica muy activa, le gusta jugar y conversar durante el recreo, olvidando a veces comer su colación. Hace gimnasia rítmica 4 veces a la semana. A pesar de consumir un desayuno y almuerzo balanceados, Cecilia tiene un peso muy bajo.
 - B.** Roberto tiene 13 años. Le gusta jugar fútbol durante el recreo, pero nunca olvida comer su colación, la cual generalmente es una golosina dulce. Fuera del colegio, a Roberto le gusta ver televisión y dibujar. Últimamente, su mamá lo encuentra más “gordito”.
 - C.** Carmen tiene 30 años. Es una persona muy responsable, pero está ocupada todo el día, lo que le causa estrés. Carmen fuma cigarrillos para relajarse y le gusta compartir con sus amigos unas copas de alcohol. Carmen tiene dolor en su cuerpo, especialmente en sus huesos y articulaciones. Además hace varias semanas que se encuentra resfriada y no logra sanarse.
-

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 3

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
En esta actividad se evalúan los OA siguientes:	Las y los estudiantes muestran en esta actividad los siguientes desempeños:
<p>OA 6 Investigar experimentalmente y explicar las características de los nutrientes (carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas, minerales y agua) en los alimentos y sus efectos para la salud humana.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Investigan principales características y funciones en el organismo de alimentos de consumo cotidiano. › Explican las necesidades de nutrientes del organismo considerando los efectos de algunos nutrientes como azúcares, grasas saturadas y sodio contenidos en alimentos de consumo cotidiano.
<p>OA 7 Analizar y evaluar, basados en evidencias, factores que contribuyen a mantener un cuerpo saludable, proponiendo un plan que considere:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Una alimentación balanceada. › Un ejercicio físico regular. › Evitar consumo de alcohol, tabaco y drogas. 	<ul style="list-style-type: none"> › Analizan situaciones de desequilibrio en la salud en base a evidencias de enfermedades como osteoporosis, hipertensión, obesidad, anorexia y bulimia. › Evalúan conductas alimentarias y físicas asociadas a la prevención del consumo de alcohol, tabaco u otras drogas.
<p>OA f Llevar a cabo el plan de una investigación científica, midiendo y registrando evidencias con el apoyo de las TIC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Ejecutan una investigación científica de acuerdo al cronograma de trabajo que diseñaron.
<p>OA j Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Determinando relaciones, tendencias y patrones de la variable en estudio. › Usando expresiones y operaciones matemáticas cuando sea pertinente, por ejemplo: proporciones, porcentaje, escalas, unidades, notación científica, frecuencias y medidas de tendencia central (promedio, mediana y moda). 	<ul style="list-style-type: none"> › Plantean conclusiones de una investigación en base a las evidencias, resultados, análisis del comportamiento de una variable en estudio y las inferencias e interpretaciones formuladas.

Para evaluar esta actividad se sugiere a la o el docente emplear alguno de los instrumentos de evaluación propuestos en el anexo 4 u otro que sea más apropiado.

UNIDAD 2

CÉLULA

PROPÓSITO

El principal propósito de esta unidad es que las y los estudiantes adquieran una visión actualizada de las células. Se persigue que puedan explicar que el modelo de célula es una construcción teórica propuesta por la comunidad científica y que, por lo mismo, ha tenido una evolución que está relacionada con la visión de la sociedad y con la tecnología disponible para estudiarla.

Se espera que reconozcan las principales estructuras subcelulares y su relación con determinadas funciones y que, de esta forma, comprendan que cada una de esas estructuras se desarrolla de manera diferente en los distintos tipos celulares, además de que algunos tipos celulares no las poseen. También, que aprendan que la diversidad celular no solo se observa entre distintos organismos, sino también en un mismo organismo pluricelular. En esta unidad se pone un énfasis especial a las funciones de la membrana plasmática, particularmente a las relacionadas con difusión y osmosis.

Asimismo, se pretende que identifiquen las estructuras de transporte en plantas vasculares y comprendan la función de los procesos de osmosis y difusión en el transporte de agua, sales minerales y nutrientes necesarios para el funcionamiento de plantas vasculares: que analicen también la importante función de estructuras especializadas, como las estomas en el intercambio de gases durante la fotosíntesis y la respiración celular, y durante la pérdida de agua en la transpiración, y además que comparen los sistemas de transporte de plantas y animales para establecer semejanzas y diferencias entre distintos grupos de seres vivos.

Esta unidad contribuye a la adquisición de algunas grandes ideas (ver anexo 2), que les permitirán comprender que las células de los organismos tienen estructuras especializadas para llevar a cabo procesos de adaptación al ambiente (GI 1) y obtener los nutrientes requeridos para su existencia (GI 2); además que en un mismo organismo, existe diversidad de células con características que provienen de un proceso evolutivo en el tiempo (GI 4); que toda membrana celular está formada por las mismas partículas, las que le otorgan sus características fisiológicas (GI 5) y permiten el paso e intercambio de sustancias a través de ella (GI 7); por último, que los seres vivos se desarrollan en un ambiente cuya composición se ha modificado a través del tiempo y brinda hoy las condiciones necesarias para muchas formas de vida como, por ejemplo, la presencia de oxígeno en la atmósfera (GI 8).

PALABRAS CLAVE

Célula, núcleo, citoplasma, citoesqueleto, membrana plasmática, pared celular, vacuolas, mitocondrias, cloroplastos, vía exocítica, vía endocítica, retículo endoplásmico liso, lisosomas, peroxisomas, fagocitosis, transporte, difusión, osmosis, hoja, tallo, xilema, floema, pelo absorbente, estomas, fotosíntesis, respiración celular, transpiración.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- › Características comunes de los seres vivos (crecen, responden a estímulos del medio, se reproducen y necesitan agua, alimento y aire para vivir, entre otros).
- › Importancia de las plantas para el resto de los seres vivos.
- › Organización de los seres vivos (de célula a organismo).
- › Fotosíntesis (agua, dióxido de carbono y energía lumínica para la producción de azúcar y liberación de oxígeno).
- › Partes y necesidades de las plantas con flor y su ciclo de vida.
- › Tipos de plantas nativas de Chile.
- › Importancia de las plantas para los seres vivos, ser humano y medioambiente.

CONOCIMIENTOS

- › Naturaleza de la ciencia en relación a los modelos que representan a la célula.
- › La célula, estructuras y funciones.
- › Diversidad celular.
- › Difusión y osmosis.
- › Procesos de osmosis y difusión en procesos de absorción y transporte.
- › Sistemas de transporte de sustancias: xilema y floema.
- › Función de estomas en fotosíntesis, respiración celular y transpiración.
- › Diferencias y similitudes entre sistemas de transporte de plantas vasculares y animales.

Nota: La cantidad de actividades que se sugieren para cada Objetivo de Aprendizaje no necesariamente está asociada a su importancia dentro del desarrollo de la unidad.

La siguiente tabla muestra los Indicadores de Evaluación (IE) sugeridos, que dan cobertura a los Objetivos de Aprendizaje (OA) prescritos en las Bases Curriculares. Además, junto a cada Indicador de Evaluación se señala la numeración de las actividades donde se desarrollan parcial o totalmente. Nótese que algunas actividades se alinean con más de un indicador, por lo que su desarrollo tiende a demandar más tiempo. Si la o el docente decide adaptar o modificar una o más actividades, la información entregada en esta tabla cambiaría, ya que las actividades planificadas podrían cubrir otros Indicadores de Evaluación.

UNIDAD 2: Célula		
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN	Actividades
Se espera que las y los estudiantes sean capaces de:	Las y los estudiantes que han alcanzado este aprendizaje:	
OA 1 Explicar que los modelos de la célula han evolucionado sobre la base de evidencias, como las aportadas por científicos como Hooke, Leeuwenhoek, Virchow, Schleiden y Schwann.	Caracterizan la célula como el elemento estructural básico de los seres vivos.	1, 3, 4
	Relacionan los aportes de científicos como Hooke, Leeuwenhoek, Virchow, Schleiden y Schwann, en relación al modelo celular.	2, 4
	Explican que el conocimiento científico, como por ejemplo de la célula, está sujeto a permanente revisión y a eventuales modificaciones de acuerdo a la evidencia disponible.	3, 4
	Relacionan los avances en conocimientos científicos con la tecnología disponible en la historia usando modelos de la célula.	3, 4
OA 2 Desarrollar modelos que expliquen la relación entre la función de una célula y sus partes, considerando: › Sus estructuras (núcleo, citoplasma, membrana celular, pared celular, vacuolas, mitocondria, cloroplastos, entre otros). › Células eucariontes (animal y vegetal) y procariontes. › Tipos celulares (como intestinal, muscular, nervioso, pancreático).	Describen el rol del núcleo celular, como la ubicación de la mayor parte del material genético, en la diferenciación y las funciones de las células.	1, 2
	Asocian estructuras de células eucariontes y procariontes con sus funciones mediante el uso de modelos.	1, 2, 3, 4, 5, 6
	Describen las funciones de estructuras celulares como cloroplastos, vacuola y la pared celular en la célula vegetal.	7, 8
	Desarrollan modelos de procesos que ocurren en el retículo endoplásmico rugoso, Golgi y vesículas de secreción, reconociendo la vía exocítica.	4
	Comparan la presencia de organelos y estructuras celulares en diversos tipos celulares (p.ej. neuronas, fibras musculares, hepatocito y células sanguíneas, pancreática y de raíz de planta, entre otros) mediante el uso y desarrollo de modelos.	4, 6, 7, 8

UNIDAD 2: Célula

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN	Actividades
Se espera que las y los estudiantes sean capaces de:	Las y los estudiantes que han alcanzado este aprendizaje:	Actividades
OA 3 Describir, por medio de la experimentación, los mecanismos de intercambio de partículas entre la célula (en animales y plantas) y su ambiente por difusión y osmosis.	Identifican el movimiento de partículas entre las células y el ambiente en fenómenos cotidianos.	1, 2, 3, 4
	Obtienen evidencias de los procesos de difusión y osmosis mediante investigaciones experimentales simples.	1, 2, 3, 4, 5
	Explican el movimiento de partículas a través de membranas celulares en los procesos de osmosis y difusión.	4, 5
	Relacionan el modelo mosaico fluido de la membrana plasmática con el transporte de iones y moléculas mediante transporte activo, pasivo, difusión, osmosis, endocitosis o exocitosis.	6, 7
OA 4 Crear modelos que expliquen que las plantas tienen estructuras especializadas para responder a estímulos del medioambiente, similares a las del cuerpo humano, considerando los procesos de transporte de sustancia e intercambio de gases.	Deducen la presencia de estructuras especializadas que permiten responder a estímulos del ambiente mediante la observación de plantas del entorno.	1, 2
	Explican la absorción de agua, por osmosis en los pelos absorbentes de la raíz, considerando su importancia en la planta y sus células.	5
	Explican el rol de estomas durante la fotosíntesis, la respiración celular y la transpiración mediante el uso de modelos.	7
	Elaboran modelos del tallo de una planta considerando las características del xilema y del floema en el transporte de agua, minerales y compuestos orgánicos.	4, 5, 6
	Comparan plantas y animales mediante el análisis de características generales de sus sistemas de transporte de sustancias e intercambio de gases.	3
	Planifican investigaciones de acuerdo a hipótesis comprobables en relación a la fisiología de plantas especializada (p. ej. cactus) o en condiciones ambientales especiales (p. ej. carencia o exceso de agua, poca o mucha luz, ambiente contaminado, efectos del cambio climático).	9

SUGERENCIAS DE ACTIVIDADES¹⁶

Las sugerencias de actividades presentadas a continuación pueden ser seleccionadas, adaptadas y/o complementadas por la o el docente para su desarrollo, de acuerdo a su contexto escolar.

OA 1

Explicar que los modelos de la célula han evolucionado sobre la base de evidencias, como las aportadas por científicos como Hooke, Leeuwenhoek, Virchow, Schleiden y Schwann.

1. Creencias previas

- › Las y los estudiantes, de acuerdo a sus ideas previas, responden:
 - Si alguien tirara un trozo de carne, en un medio completamente limpio, ¿aparecerían moscas si se empezara a descomponer?
 - ¿Existen organismos cuya vida se origina de manera espontánea? Si los hay, ¿cuáles serían algunos ejemplos?
 - Si la vida de un organismo puede surgir de manera espontánea, ¿qué elementos serán necesarios para que surja?
 - ¿Qué evidencias conocen para suponer que la vida no puede surgir de manera espontánea?
 - Si la vida no surge en forma espontánea, ¿de qué otra(s) forma(s) puede originarse?
- › Diseñan un experimento para poner a prueba las alternativas del surgimiento espontáneo de los seres vivos determinando preguntas de investigación, predicciones y materiales necesarios, entre otros.
- › Las y los estudiantes comparten y debaten las respuestas de los diferentes equipos de trabajo guiados por la o el docente.
- › Evalúan el diseño experimental proponiendo variaciones o mejoras.

La actividad puede relacionarse con el OA 12 de 8° básico del eje de Química contestando la siguiente pregunta: En el siglo XVII, ¿qué modelo y qué ideas acerca del átomo manejaban los científicos?

¹⁶ Recuerde que todas las actividades de este Programa constituyen una propuesta que puede ser adaptada de acuerdo a su contexto, para lo cual le sugerimos considerar criterios tales como: características de los y las estudiantes (intereses, conocimientos previos incluyendo preconcepciones, creencias y valoraciones); características del contexto local (urbano o rural, sector económico predominante, tradiciones); acceso a recursos de enseñanza y aprendizaje (biblioteca, internet, disponibilidad de materiales de estudio en el hogar), entre otros.

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA m

Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica.

Actitudes

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

OA H

Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

Observaciones a la o el docente

Es importante fomentar la idea de que las predicciones pueden ser válidas aunque resulten rechazadas según los resultados de los experimentos.

Al finalizar la actividad se sugiere referirse a investigaciones en su contexto histórico, de científicos como Francesco Redi y Lazzaro Spallanzani, para desarrollar conocimientos y actitudes vinculadas con la naturaleza de la ciencia.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA m

Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA H

Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

2. Van Leeuwenhoek, un científico fuera de la academia

- › Las y los estudiantes responden con una lluvia de ideas: ¿qué implicancias tienen las personas, sus orígenes, concepciones, profesiones y otras características para la actividad y el conocimiento científico?
- › Luego, organizados en equipos de trabajo, leen y analizan un texto como el que se presenta a continuación:

Los instrumentos de Leeuwenhoek no eran verdaderos microscopios en el sentido en el que conocemos los microscopios hoy en día. Eran simples lupas consistentes en una pequeña lente biconvexa única. La ampliación alcanzada, en el mejor de los casos, era a 200-300 veces. Varios de los más importantes de sus descubrimientos tienen que ver con microorganismos, especialmente bacterias. Cómo era posible ver objetos y organismos tan pequeños, con tan bajo aumento y sin el uso de tintes, sigue siendo un tema de especulación. Tal vez la solución se encuentra en el hecho de que Leeuwenhoek poseía una enorme capacidad para desarrollar y pulir sus lentes, así como en la preparación y el montaje del material observado.

No fue hasta que tenía 41 años de edad que Leeuwenhoek empezó a mostrar al mundo cosas que estaban dentro de la gama de la visión de su microscopio simple. Afortunadamente para el desarrollo de la biología, en el mismo pueblo que Van Leeuwenhoek vivía el famoso Dr. Reinier de Graaf, un joven médico conocido por su descripción del “folículo de Graaf”, quien reconoció el valor del trabajo de Leeuwenhoek y lo convenció para enviar sus informes al grupo de científicos de la Royal Society de Londres. Así, gracias a la influencia de Graaf, quien estaba en contacto con el secretario de la Royal Society, se enviaron las primeras comunicaciones de Leeuwenhoek a ese organismo científico. Dado que Van Leeuwenhoek era competente solo en su lengua materna, toda su correspondencia original se encontraba en holandés. Sin embargo, muchas de sus cartas fueron entregadas después de ser transcritas al latín, y algunas fueron traducidas al inglés u otros idiomas y publicadas del mismo modo. Es necesario agregar que Van Leeuwenhoek no era un investigador del área académica, sino que se dedicó parte de su vida al comercio textil.

Una pregunta que se puede plantear es cómo era posible que un individuo pudiera estudiar una gama de temas tan amplia como las que abordó Van Leeuwenhoek. La respuesta no es fácil. Según algunos estudiosos, "tuvo suerte de muchas maneras: no tenía un trabajo muy demandante de tiempo y amaba sus microscopios. No le preocupaba el mundo de las grandes tareas, sino que estaba satisfecho de poder estar husmeando en los secretos de la naturaleza. Tampoco trató de buscar el elixir universal o de llevar a cabo la transmutación de los metales, que eran los temas de moda de los científicos de su época".

Modificado de J. Bacteriol. 1933 January; 25(1): iv.2-18 y Bacteriological Reviews, June 1976, p. 260-269.

- › Cada equipo responde preguntas como:
 - ¿Qué características personales de Van Leeuwenhoek les parece que fueron importantes para el aporte que hizo a la biología?
 - ¿Qué factores tuvo que superar Van Leeuwenhoek para llegar a contribuir al desarrollo del conocimiento científico?
 - ¿Qué elementos les parece que pueden haber influido positivamente en el logro de que los aportes de Van Leeuwenhoek lograran convertirse en conocimiento científico?
 - ¿Qué es y qué papel juega en esta historia la *Royal Society* de Londres?
 - ¿Qué tan fácil o difícil creen que es, hoy en Chile, el realizar investigación científica sin estar ligado a alguna universidad?
Expliquen, basándose en la evidencia.
- › El curso discute y concluye respecto a implicancias positivas y negativas de que la ciencia sea una actividad humana guiados por la o el docente.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA H

Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

3. Modelos celulares

- › Ante la aseveración de la o el docente de que existen muchos tipos de células, las y los estudiantes expresan mediante un dibujo cuál es el modelo de célula que tienen.
- › Rotulan las estructuras dibujadas, agregan alguna estructura de tamaño conocido como elemento de comparación del tamaño y le asignan un título al esquema.
- › Antes de conocer los dibujos de sus compañeras y compañeros, los estudiantes realizan una predicción respecto a cuán variadas son las representaciones de sus compañeras y compañeros.
- › Se exponen algunos modelos seleccionados por la o el docente y discuten sobre ellos. Luego, elaboran una tabla con semejanzas y diferencias considerando las estructuras subcelulares que aparecen en los esquemas.
- › Comparan los modelos elaborados y proponen explicaciones para la amplia o escasa variedad observadas.
- › Las y los estudiantes observan imágenes de células obtenidas a lo largo de la historia (como las que se incluyen más abajo) y describen lo observado. Asocian las imágenes presentadas con las descripciones realizadas por ellos.
- › Investigan y explican la evolución histórica del concepto de célula considerando los avances tecnológicos que han influido en ella.

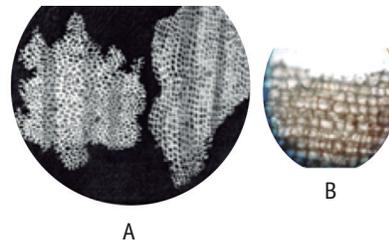


Figura 1. “Célula” en la denominación original de Hooke. En A: esquema de la corteza de corcho realizado por Hooke y en B: corteza de corcho observada al microscopio óptico de luz.

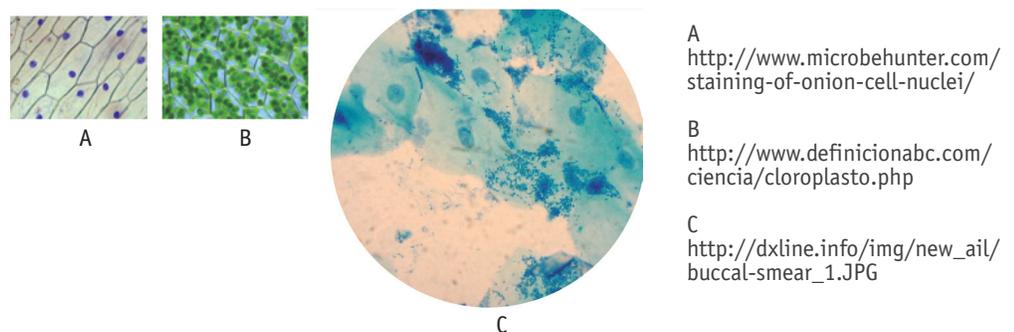
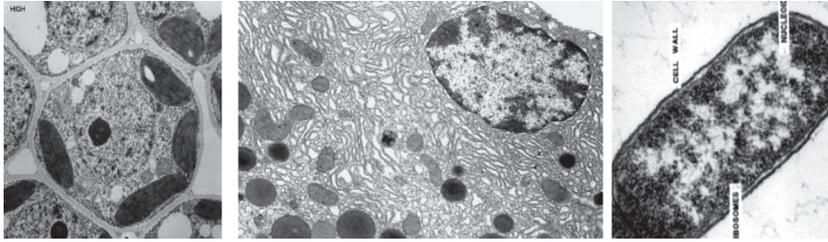
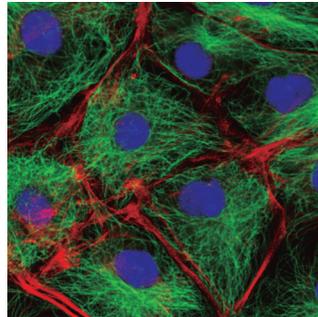


Figura 2. A y B: célula vegetal, dos imágenes de microscopía óptica. C: células animales y células procariontes obtenidas de raspado bucal.



http://www.cas.miamioh.edu/~meicenrd/anatomy/ch2_ultrastructure/Tempcell.htm
<https://www.dnalc.org/view/16649-Gallery-30-An-electron-micrograph-of-a-mouse-liver-cell.html>
<http://slideplayer.com/slide/7319281/>

Figura 3. Célula vegetal (A), animal (B) y procarionte (C) observadas al microscopio electrónico de transmisión.



<http://bscb.org/learning-resources/softcell-e-learning/cell-and-molecular-biology-at-work-thats-you/>

Figura 4. Imagen de células observadas a microscopio de fluorescencia. En azul: el núcleo; citoesqueleto en microfilamentos de actina (rojo) y microtúbulos (verde).

4. Científicos

- › Las y los estudiantes investigan los aportes de Hooke, Leeuwenhoek, Virchow, Schleiden y Schwann al modelo celular.
- › Desarrollan un modelo de célula como si fueran uno de estos científicos considerando los únicos conocimientos que se manejaban en su época.
- › Organizan y presentan los datos obtenidos en tablas de datos. Contestan preguntas como:
 - ¿Qué aparatos tecnológicos usaron estos científicos para recabar evidencias acerca de la célula?
 - ¿Qué postulado planteó cada uno de estos científicos?
 - ¿Cuáles son las diferencias entre los postulados?
 - ¿Cuáles son los postulados de la teoría celular moderna?
- › Basándose en esta evidencia, responden: ¿Cómo se explica las diferencias históricas entre las nociones de célula?

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA h

Organizar datos cuantitativos y/o cualitativos con precisión.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos para describir mecanismos y para predecir y apoyar explicaciones.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA H

Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

Habilidades de investigación

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

OA m

Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica.

Actitudes

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

OA H

Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

OA 2

Desarrollar modelos que expliquen la relación entre la función de una célula y sus partes, considerando:

- › Sus estructuras (núcleo, citoplasma, membrana celular, pared celular, vacuolas, mitocondria, cloroplastos, entre otros).
- › Células eucariontes (animal y vegetal) y procariontes.
- › Tipos celulares (como intestinal, muscular, nervioso, pancreático).

1. Núcleo celular

- › Las y los estudiantes registran e intercambian lo que ellos entienden por clonación. Luego, analizan el experimento de transferencia nuclear (conocido como clonación) de la oveja Dolly (1997).
- › Para el caso de Dolly, predicen si nacerá una oveja de cara blanca o negra.
- › Luego de conocer los resultados que se obtuvieron, responden las siguientes preguntas:
 - ¿En qué región de la célula se encuentra la información que determina los rasgos (características) de los individuos? Explique basándose en la evidencia experimental.
 - ¿Qué otros experimentos podrían probar si es eso cierto?
 - ¿Dónde reside físicamente la información que determina los rasgos de los nuevos individuos en el caso de una fecundación normal?
 - ¿Con qué proceso y necesidades de los seres vivos se relaciona este organelo celular?
- › Diseñan un modelo que explique los resultados del experimento.

Observaciones a la o el docente

Esta actividad puede también realizarse con un experimento similar realizado anteriormente por Gurdon con la rana africana *Xenopus laevis* (1958).

Se sugiere abordar datos relacionados con la oveja Dolly, los investigadores asociados a su nacimiento y el contexto social e histórico en que ocurrió para desarrollar conocimientos y actitudes vinculados con la naturaleza de la ciencia.

2. Experimentos de Hammerling

- › Las y los estudiantes analizan los experimentos de Hammerling (1953) con el alga verde acetabularia (organismo unicelular gigante, que puede llegar a medir hasta 10 cm), que presenta dos fenotipos o rasgos. (Ver figura 1).
- › En relación con el primer experimento responden:
 - ¿Qué objetivos pudo tener este experimento?
 - ¿En qué región de la célula se encuentra la información para la regeneración de la célula completa? Explique basándose en las evidencias experimentales.
 - Prediga con qué organelo celular se podría relacionar este proceso de regeneración.
 - ¿Cómo podría demostrarlo experimentalmente?

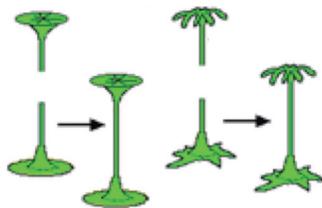


Figura 1: Experimento 1

<http://www.science-projects.com/Acetabularia.htm>

- › Con respecto al experimento 2, discuten su objetivo y los resultados obtenidos por Hammerling.

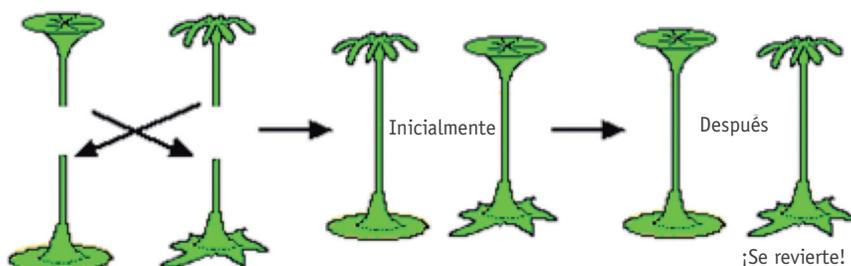


Figura 2. Experimento 2

<http://www.science-projects.com/Acetabularia.htm>

Observaciones a la o el docente

Puede abordar la parte b) de la actividad estimulando a sus estudiantes para que evalúen el experimento y propongan un diseño experimental para profundizar en los resultados del experimento anterior.

Es aconsejable abordar el contexto socio-histórico de la investigación y del científico para desarrollar conocimientos y actitudes que se vinculen con la naturaleza de la ciencia.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA k

Evaluar la investigación científica con el fin de perfeccionarla.

OA m

Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica.

Actitudes

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

OA H

Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

3. Cilios y flagelos

- › Las y los estudiantes observan microfotografías electrónicas o videos-animaciones de células ciliadas del epitelio respiratorio y espermatozoides.
- › Elaboran un modelo que describa sus características estructurales.
- › Luego investigan y responden preguntas como:
 - ¿Cuál es la función de los cilios y flagelo (según corresponda) en estas células?
 - Explique basándose en la evidencia, cómo se asocia esta función con mecanismos de protección de enfermedades respiratorias en el ser humano y con la capacidad reproductiva, respectivamente.
 - ¿Qué elementos moleculares conforman la estructura de los cilios y flagelos?
- › Registran la información encontrada en tablas comparativas, las comparten y retroalimentan guiados por la o el docente.

Observaciones a la o el docente

Para desarrollar esta actividad se recomienda ver el video sobre la célula caliciforme del epitelio respiratorio en www.proyectolumina.cl.

4. Células secretoras

- › Las y los estudiantes observan órganos y tejidos secretores en esquemas y microfotografías. Luego:
- › Realizan una lluvia de opiniones sobre sus funciones y las características de los productos secretados.
- › Predicen primero y luego investigan algunas interrogantes como: ¿ En qué estructura celular se sintetizan los productos de secreción de esos tejidos?, ¿cuál es la vía celular que siguen hasta llegar al medio extracelular?
- › Observan microfotografías electrónicas de células secretoras (como las pancreáticas, las de las glándulas salivales o la célula caliciforme del epitelio respiratorio) y describen sus características estructurales (sistemas de membranas intracelulares), comparándolas con células como el glóbulo rojo, célula muscular u otras células no secretoras.
- › En base a la observación, proponen una relación explicativa entre el gran desarrollo de retículo endoplásmico rugoso, Golgi y vesículas de secreción de las células secretoras y su función secretora.
- › Desarrollan un modelo de la vía exocítica que contemple el recorrido o vía que podrían seguir las proteínas secretadas desde el interior de las células hasta ser secretadas.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA D

Manifestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

La actividad puede relacionarse con el OA 12 de 8° básico del eje de Química contestando las siguientes preguntas:

- ¿Qué partículas conforman las células y las sustancias producidas en ellas?
- ¿Cómo se relacionan las células con las moléculas?
- ¿Qué diferencias hay entre la materia que compone una membrana celular y lo que está en su interior?, ¿o no hay diferencias?

Observaciones a la o el docente

Dado que el objetivo a desarrollar en esta actividad se relaciona con la vía que recorren las proteínas de secreción, es necesario elegir órganos y células en que los productos secretados sean proteínas. Una actividad similar se puede desarrollar con células que secreten hormonas lipídicas para abordar la función de síntesis lipídica del retículo endoplásmico liso.

Para desarrollar esta actividad, respecto de la secreción de proteínas, es útil la animación sobre la célula caliciforme del epitelio respiratorio en www.proyectolumina.cl.

5. Células fagocitarias

- › Las y los estudiantes recuerdan la participación de los macrófagos en el sistema inmune, luego observan microfotografías electrónicas de macrófagos en proceso de fagocitosis.
- › Describen lo observado haciendo una predicción respecto a las características de la membrana plasmática que permiten este proceso.
- › Discuten respecto al posible destino del material fagocitado.
- › Las y los estudiantes, en equipos de trabajo, planifican y llevan a cabo una investigación, y presentan uno de los siguientes temas:
 - Composición, características y funciones de la membrana plasmática.
 - Características y funciones de los lisosomas.
 - Fagocitosis y endocitosis.
 - Lisosomas y enfermedad de Gaucher.
 - Lisosomas y enfermedad de “Niemann pick”.
- › Las y los estudiantes, guiados por la o el docente y basándose en sus investigaciones, elaboran un modelo explicativo de la vía endocítica y, mediante un mapa conceptual, relacionan los conceptos que han identificado como claves en el proceso de fagocitosis.
- › Finalmente, responden la pregunta: ¿Qué estructuras, procesos y necesidades de los organismos pudieron reconocer en esta actividad?

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA g

Organizar el trabajo colaborativo.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

6. Diversidad celular

- › Las y los estudiantes observan imágenes de diferentes tipos celulares y sus estructuras subcelulares y dan respuesta a la siguiente pregunta: ¿Cómo explicas que diferentes células de un mismo organismo (o de tu cuerpo) posean diferentes tipos y cantidades de estructuras subcelulares?
- › Seguidamente, se les presenta una exposición que hace referencia a las funciones del REL. Con esto, analizan, modifican y/o complementan sus respuestas anteriores.
- › Predicen qué tipos celulares debiesen presentar abundancia de REL.
- › A continuación observan microfotografías electrónicas de diferentes tipos celulares como glóbulo rojo, linfocito y célula de Leydig y describen sus características ultra estructurales con particular énfasis en la abundancia de REL.
- › Contestan: ¿Qué estructuras, procesos y necesidades de los organismos pudieron reconocer en esta actividad?
- › Mediante dibujos y mapas conceptuales, elaboran un modelo que asocie sus observaciones.

Observaciones a la o el docente

En la primera parte de la actividad, se sugiere llamar la atención particularmente en el retículo endoplásmico liso (REL).

Uno de los conceptos que permite trabajar esta actividad es el de tipos celulares (diversidad celular), permitiendo erradicar el modelo de “célula redonda con todos los organelos”.

7. Células vegetales

- › Las y los estudiantes recolectan hojas verdes de sus jardines, acuarios o alimentos como espinacas o acelgas.
- › Discuten contestando qué tienen en común las diferentes hojas recolectadas
- › Predicen lo que observarían como elementos en común entre ellas si las observan al microscopio óptico de luz.
- › Observan al microscopio óptico de luz hojas de elodea (planta acuática) u otro vegetal verde.
- › Identifican las células y los cloroplastos en el material observado y registran sus observaciones por medio de dibujos rotulados y descripciones.
- › Responden las siguientes preguntas:
 - ¿En qué tipos de células puedes encontrar cloroplastos?
 - ¿Con qué función se asocian los cloroplastos?
 - ¿Tienen mitocondrias las células vegetales?,
 - ¿Cómo explicamos que no las observamos al microscopio óptico de luz?
 - ¿Qué diferencias con las células observadas podrías encontrar si observamos un epitelio de cebolla?
- › Dibujan un modelo de célula vegetal y de célula animal y los comparan.
- › Realizan un paralelo entre los binomios célula/organismo y átomo/materia.

Observaciones a la o el docente

Para la extracción y observación de cloroplastos al microscopio, se sugiere moler fragmentos de hojas con la ayuda de un mortero, un poco de arena y gotas de alcohol o acetona.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

Habilidades de investigación

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

8. Respiración celular versus fotosíntesis

- Las y los estudiantes elaboran una tabla como la siguiente, investigando los procesos realizados por cada organelo:

	MITOCONDRIA	CLOROPLASTO
Se encuentran en células		
Su función principal es		
Su presencia y cantidad depende de		
¿Producen energía? ¿De qué forma?		
Sus reactantes son		
Sus productos son		
La ecuación química de su proceso principal es		

- Guiados por la o el docente, comparan los resultados de sus investigaciones y elaboran una tabla con respuestas frente al curso, de manera colaborativa.
- Individualmente, realizan un modelo como mapa conceptual, esquema o mapa mental que involucre los dos organelos, sus procesos y su relación con la materia y la energía en el ecosistema.

OA 3

Describir, por medio de la experimentación, los mecanismos de intercambio de partículas entre la célula (en animales y plantas) y su ambiente por difusión y osmosis.

1. Huevo en vinagre

- › Las y los estudiantes explican con sus propias palabras y usando sus conocimientos previos, cómo una célula puede comunicarse con su ambiente. Registran sus ideas por medio de un diagrama, dibujo o modelo.
- › Luego, analizan el siguiente procedimiento experimental:
 - Un estudiante coloca un huevo, sin romperlo, dentro de un frasco, lo cubre por completo con vinagre y tapa el frasco herméticamente.
 - Guarda un huevo de igual tamaño sin ponerlo en vinagre.
 - Deja el huevo en vinagre por 3 días.
 - Luego, observa y lo compara con el otro huevo.
- › Contestan: ¿Qué pregunta de investigación quiere responder el estudiante al realizar este procedimiento?
- › Predice qué ocurrirá luego de los 3 días.
- › Escriben una predicción en torno a la pregunta: ¿Qué hallazgos encontrarán en el huevo?
- › Realizan el procedimiento experimental con el huevo.
- › Comparan la predicción con lo observado.
- › Investigan o leen sobre el huevo como una célula muy particular. Describen las características de su cáscara y de su membrana.
- › A continuación formulan explicaciones basadas en evidencias respondiendo preguntas como las siguientes:
 - ¿Cuál fue el rol del vinagre durante el experimento?
 - ¿Qué ocurrió con el nivel del vinagre al terminar el experimento?
 - ¿Qué ocurrió con el tamaño del huevo?
 - ¿Cuál fue el movimiento de partículas a través de la membrana del huevo? Explique.
 - ¿Qué otra sustancia podría reemplazar al vinagre?
 - ¿Habrían sido diferentes los resultados si el frasco hubiese estado abierto durante los tres días?
- › Crean un modelo (dibujo, esquema) que explique lo ocurrido.

Habilidades de investigación**OA b**

Identificar preguntas y/o problemas.

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes**OA C**

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

- › Evalúan el experimento discutiendo cómo asegurarse de si fue el remojo o el vinagre lo que produjo los resultados observados; responden qué diseño experimental les permitiría despejar la duda.
- › Comparten sus respuestas con sus pares.

Observaciones a la o el docente

Esta actividad requiere de varios días de espera. La o el docente puede anticiparla y presentar a sus estudiantes a los huevos después del remojo en vinagre. Además, el tiempo de espera puede variar de acuerdo a las características de la cáscara de los huevos y la acidez del vinagre. Para una mejor planificación, se sugiere a la o el docente realizar la actividad antes.

El experimento con el control de un huevo remojado en agua, permite diferenciar el efecto del remojo en agua del efecto del vinagre; con ese control se puede aclarar cuál es la variable manipulada. Asimismo, se puede realizar simultáneamente la actividad, con el frasco tapado y otro sin tapar.

También, pueden ubicar dos huevos en vinagre y una vez que la cáscara se haya disuelto, poner uno en agua para observar el paso de agua por osmosis hacia dentro del huevo aumentando su tamaño.

Habilidades de investigación

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

OA k

Evaluar la investigación científica con el fin de perfeccionarla.

OA m

Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica.

Actitudes

OA C

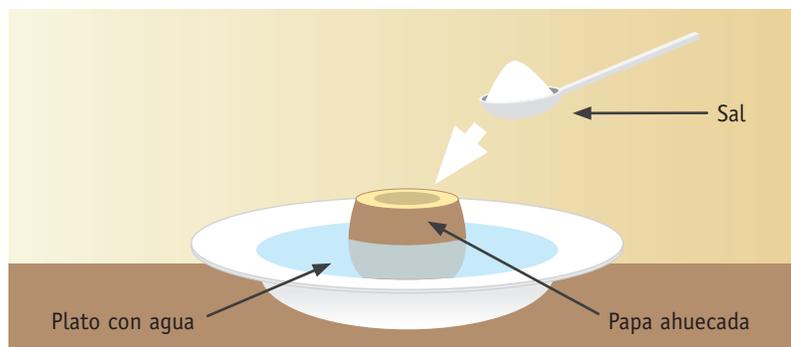
Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

Manifestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

2. Osmosis en papas

- › Las y los estudiantes formulan y registran predicciones acerca de lo que ocurrirá a una papa cruda y otra cocida cuando se realice el procedimiento que se detalla a continuación:
 - Pelan papas de tamaño similar.
 - Cortan las papas en dos partes iguales de forma transversal.
 - Cortan el extremo redondeado de cada papa, a medio centímetro del borde, de manera que queden los cortes paralelos.
 - Ahuecan un extremo de manera de hacer un pozo en cada papa, sin atravesar hacia el otro extremo.
 - Ubican cada papa ahuecada en un plato que contiene agua con colorante.
 - Al interior de cada pozo se agrega una cucharada de sal como lo indica la imagen.



<http://graficas.explora.cl/otros/agua/osmosis.html>

- › Antes de montar el experimento, realizan predicciones, fundamentando.
- › Luego de algunos minutos, contrastan las predicciones con las evidencias obtenidas y responden:
 - ¿Qué ocurrió en la papa cruda?, ¿y en la papa cocida?
 - ¿Cuál fue el desplazamiento del agua?
 - ¿Por qué el agua se desplazó de un lugar a otro?
 - ¿En qué radica la diferencia entre las papas?
 - ¿Qué papel cumple la sal? ¿Con qué otra cosa podría reemplazarse?
- › Discuten y comparten sus conclusiones.
- › Evalúan la investigación considerando el desempeño personal y grupal.
- › Confeccionan un modelo explicativo (dibujo, esquema o diagrama, entre otros) sobre lo ocurrido.

La actividad puede relacionarse con el OA 15 de 8° básico del eje de Química mediante la siguiente situación:

Entre las diversas sustancias que pueden estar dentro de las células y los organismos vivos, ¿cuál es la que tiene más facilidad para desplazarse en esos medios?

- › La unidad de la materia que forma el agua, ¿es un elemento o una molécula?
- › Una de las fórmulas científicas más conocidas es la del agua, ¿cuál es esa fórmula? La escriben identificando los elementos que la componen.

Observaciones a la o el docente

La diferencia entre la papa cruda y la cocida radica en que la primera tiene células vivas capaces de presentar el proceso de osmosis, mientras que la otra no.

Habilidades de investigación

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA g

Organizar el trabajo colaborativo.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA k

Evaluar la investigación científica con el fin de perfeccionarla.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

3. Osmosis en zanahorias

- › Las y los estudiantes, organizados en equipos de trabajo, anotan sus predicciones en relación a lo que pasará a cada zanahoria de acuerdo al siguiente procedimiento experimental:
 - Observan y miden tres zanahorias de tamaño y forma similar.
 - Registran la masa, largo, ancho, altura de cada una antes de seguir con el paso siguiente.
 - Ubican cada zanahoria en recipientes con las siguientes sustancias: uno con agua destilada, el segundo con agua de la llave y el tercero con agua con sal.
- › Realizan predicciones fundamentadas de lo que observarán en cada caso.
- › Luego de uno a tres días de espera, las y los estudiantes vuelven a observar y medir las zanahorias.
- › Registran los resultados y contestan preguntas como:
 - ¿Qué ocurrió con las zanahorias?
 - ¿Cuál es la zanahoria que más modificó su tamaño?, ¿y su masa?
 - ¿En qué sustancia se encontraba?
 - ¿Qué sustancia se desplazó?
- › Representan el proceso ocurrido por medio de un modelo explicativo en su cuaderno.
- › Responden preguntas relacionadas a la vida cotidiana:
 - ¿Qué relación tiene este experimento con la venta de pollo o pavo “marinado”?
 - ¿Para qué utilizan los comerciantes el proceso de “marinación”?
 - ¿Qué opina usted respecto de este procedimiento? Fundamente.
- › Evalúan el diseño experimental, planteando una nueva actividad que muestre el proceso de osmosis de acuerdo a la gradiente de concentración de los medios en que se expone la zanahoria u otra estructura.

Observaciones a la o el docente

Se sugiere poner especial énfasis en el cuidado al usar herramientas cortantes.

Esta actividad puede realizarse con trozos de papa del mismo tamaño en forma de cubo o de paralelepípedo y también puede realizarse luego de haber completado el experimento explicado en la actividad 1, ya que luego de haberse sumergido en vinagre y solubilizado el calcio de la cáscara, lo que queda recubriendo al huevo es una membrana semipermeable.

Se sugiere que, después de las propuestas y observaciones, investiguen brevemente el proceso observado y lo expliquen aplicado a una célula y su membrana plasmática. Lo mismo se propone para cuando la o el docente presente el término osmosis y su definición. Esta actividad además es útil para abordar características y funciones de las vacuolas vegetales.

4. Osmosis microscópica

- › Las y los estudiantes observan al microscopio óptico catafilo de cebolla y guiados por la o el docente, describen las características de sus células (forma, tamaño y estructuras sub-celulares, entre otros).
- › Predicen contestando: ¿Qué podría observarse si se cambian las características del medio en el que se encuentran las células? (Por ejemplo, si se cambia la concentración del medio).
- › Describen lo que observan luego de agregar al material observado una solución salina hipertónica y comparan con la observación anterior.
- › Describen lo que observan luego de agregar al material observado una solución salina hipotónica y comparan con las observaciones anteriores.
- › Registran sus observaciones por medio de tablas y dibujos.
- › Contrastan lo observado con sus predicciones y comentan con sus compañeros y compañeras, formulando explicaciones al respecto.
- › En una puesta en común analizan los resultados y contestan preguntas como:
 - ¿Qué ocurrió cuando se modificaron las características del medio?
 - ¿Qué estructuras celulares cree que atravesó el agua?
 - ¿De qué forma la membrana plasmática (límite celular) permite la interacción con el medio que rodea la célula?
- › En equipos, investigan brevemente, el proceso observado y lo explican aplicado a una célula y su membrana plasmática.
- › Extrapolan lo observado en los catafilos de cebolla en fenómenos cotidianos como la apariencia de los dedos luego de un baño con sales.

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

OA m

Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

- Habilidades de investigación**
- OA e**
Planificar una investigación no experimental y/o documental.
- OA f**
Llevar a cabo el plan de una investigación científica.
- OA h**
Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.
- OA i**
Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.
- Actitudes**
- OA E**
Usar, responsablemente, TIC para procesar evidencias y comunicar resultados científicos.
- OA F**
Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

Observaciones a la o el docente

Se sugiere que sólo después de las propuestas y observaciones, se les presente el término osmosis y su definición. Esta actividad además es útil para abordar características y funciones de las vacuolas vegetales y de la pared celular vegetal.

5. Difusión

- › Las y los estudiantes observan el proceso de difusión mediante el siguiente procedimiento:
 - Llenan un recipiente transparente con agua caliente.
 - Insertan en el agua caliente, una bolsa de té en un costado del recipiente.
- › Antes de realizar el experimento, predicen lo que ocurrirá, fundamentando.
- › Registran sus observaciones cualitativas cada minuto.
- › Contestan preguntas como:
 - ¿Qué sustancia se desplaza durante el experimento?
 - ¿De dónde a dónde se desplaza esa sustancia?
 - ¿Por qué cree que se desplaza?
- › En equipos, investigan brevemente el proceso observado y lo explican mediante un modelo.

Observaciones a la o el docente

Se sugiere hacer énfasis en normas de seguridad ya que esta actividad requiere de la manipulación de agua caliente. Además para facilitar o repetir la observación, se sugiere filmar lo que ocurre durante el experimento.

6. Membrana plasmática

- › Con relación a la membrana plasmática, las y los estudiantes:
- › Observan esquemas de la estructura de la membrana plasmática según el modelo de mosaico fluido planteado por Singer y Nicolson.
- › Revisan investigaciones relacionadas con el planteamiento de este modelo.
- › Identifican su estructura y explican sus características (mosaico, fluido, asimétrico, dinámico) por medio de una breve investigación en fuentes como libros, internet y enciclopedias, entre otras.
- › Contestan preguntas como:
 - ¿Qué estructura o parte de la membrana facilita el paso de sustancias entre el exterior y el interior de la célula?
 - ¿Qué diferencias podrían presentar una membrana biológica y una bicapa lipídica (sin proteínas asociadas) respecto del paso de sustancias?
- › En equipos de trabajo, investigan en fuentes, en qué consiste el transporte a través de la membrana celular. Luego presentan y explican su trabajo ante el curso usando programas y *software* de presentación.
- › Recuerdan el proceso de endocitosis y lo contextualizan con los conceptos discutidos respecto a la estructura y función de la membrana plasmática.
- › Mencionan otros roles de la membrana plasmática.
- › Aplican estos conocimientos para explicar los resultados de las actividades experimentales realizadas previamente.

Observaciones a la o el docente

Se sugiere reforzar el concepto de modelo como la representación y/o explicación de una estructura o fenómeno, de acuerdo a los conocimientos disponibles en un momento histórico en particular. Un modelo puede ser desplazado por uno nuevo sobre la base de nuevas evidencias, y sin embargo seguir siendo útil para explicar algunas características de una estructura o un fenómeno.

Es conveniente no limitar la comprensión que las y los estudiantes puedan alcanzar de la membrana plasmática, de manera que entiendan que esta estructura participa en una serie de otras funciones, como la comunicación entre células, la asociación con células vecinas y con la matriz extracelular, entre otras.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

Actitudes

OA E

Usar, responsablemente, TIC para procesar evidencias y comunicar resultados científicos.

OA H

Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

Actitudes

OA A

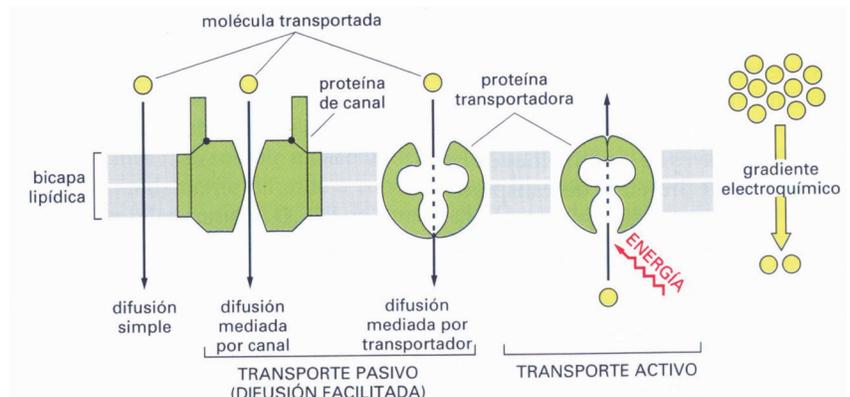
Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

7. Transporte a través de membrana

- Las y los estudiantes analizan modelos de transporte a través de membrana como el siguiente:



http://laphysis.blogspot.cl/2011/10/tema-1_10.html

- Guiados por la o el docente e investigando en fuentes, explican cada uno de los transportes presentados en el modelo, relacionando las características de los elementos estructurales de la membrana (particularmente fosfolípidos y proteínas) con el transporte de partículas a favor y en contra de la gradiente.
- Cuestionan el transporte del agua, como elemento fundamental de los seres vivos, a través de una bicapa fosfolipídica con características hidrofóbicas. Plantean hipótesis al respecto.
- Leen un texto seleccionado por la o el docente en relación con las acuaporinas.
- Colaborativamente concluyen acerca del rol de la membrana plasmática en la célula y, por consecuencia, en órganos y sistemas del cuerpo humano.

OA 4

Crear modelos que expliquen que las plantas tienen estructuras especializadas para responder a estímulos del medioambiente, similares a las del cuerpo humano, considerando los procesos de transporte de sustancia e intercambio de gases.

1. Estructuras de las plantas

- › Las y los estudiantes, describen qué observan cuando una planta no se riega durante un tiempo corto, respecto al aspecto mustio y lo que ocurre cuando se vuelve a regar.
- › Responden qué ocurre con el agua con que se regó a la planta, cómo llega hasta las hojas.
- › Predicen la existencia de vías de flujo de agua.
- › Luego, en parejas, observan hojas, tallos y raíces en plantas vasculares en vivo.
- › Registran sus observaciones por medio de dibujos a escala.
- › Rotulan las estructuras principales de hojas: nervadura y pecíolo, de tallos: yemas y rama, y de raíces: pelos absorbentes. Pueden utilizar imágenes como referencia.
- › Luego, con la ayuda de la o el docente, realizan cortes transversales en tallos, observan con lupas y anotan sus observaciones.
- › Finalizan formulando preguntas respecto a sus hallazgos.

Observaciones a la o el docente

La actividad es propicia para realizar una salida a terreno a una plaza, parque o al patio de la escuela, siempre en compañía de un o una docente y/o adulto responsable.

Es una buena instancia para crear conciencia sobre cuidado del ambiente, procurando evitar destrozos mientras realizan la actividad de recolección.

Habilidades de investigación**OA a**

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

Actitudes**OA A**

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA G

Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

Actitudes

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

OA G

Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

Habilidades de investigación

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

2. Transporte en la vida cotidiana

- › Las y los estudiantes recuerdan situaciones de desastres naturales como terremotos o tsunamis.
- › Anotan algunas de las complicaciones en la organización de la comunidad por falta de agua, alimento y combustible, entre otras.
- › Contestan preguntas como: ¿Cuál es el elemento común de estos problemas? ¿De qué depende la llegada de recursos como alimentos y agua?
- › Guiados por la o el docente, las y los estudiantes discuten acerca de la relevancia de contar con un sistema de transporte.

La actividad puede relacionarse con el OA 9 de 8° básico del eje de Física mediante el siguiente análisis: ¿Qué se entiende por crisis energética?

En Chile, gran parte del transporte se realiza por las carreteras, ¿por qué una huelga de camioneros puede provocar grandes problemas en una ciudad?

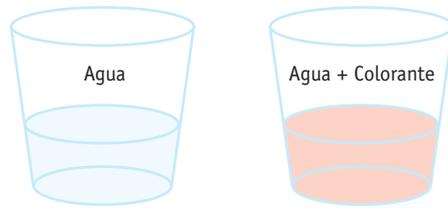
Si la central que abastece de electricidad a una ciudad deja de funcionar, ¿qué efectos puede provocar en la vida de las personas que la habitan? Hacen un listado de al menos diez efectos que sean importantes.

3. Sistemas de transporte

- › Las y los estudiantes comparan los sistemas de transporte en plantas y humanos.
- › Utilizando diversos materiales las y los estudiantes elaboran un modelo del sistema circulatorio humano. Luego responden: ¿Qué estructuras componen el sistema circulatorio humano? ¿Cuál es la función del sistema circulatorio?
- › Luego, investigan en relación al tema en plantas y elaboran un modelo simple de la anatomía interna de una planta vascular y responden a preguntas como: ¿Qué similitudes y diferencias observas entre ambos sistemas? ¿Qué sustancias transportan las plantas vasculares? ¿Cómo impulsan y distribuyen las sustancias las plantas vasculares, si no cuentan con una bomba?
- › Discuten sus respuestas y extraen conclusiones.

4. Apio y colorante

- › Se colocan dos vasos, uno solo con agua y el otro con agua y colorante. En ambos vasos se coloca una rama de apio y se dejan por 24 horas.



- › Formulan predicciones de lo que ocurrirá en el experimento.
- › Registran sus observaciones.
- › Discuten los resultados con sus compañeros y compañeras, y colaborativamente contestan preguntas como:
 - ¿Qué esperas encontrar al día siguiente?
 - ¿Cómo explicas lo sucedido?
 - ¿Para qué se utiliza el vaso con solo agua?
 - ¿De qué otra forma habrías realizado el experimento para obtener resultados similares?

Observaciones a la o el docente

Esta actividad puede hacerse con dos colorantes de colores diferentes ubicados en ambos extremos, de esa manera se pueden diferenciar las direcciones en que ocurre el transporte.

Además, se sugiere realizar esta actividad antes de la anterior, ya que con ésta pueden deducir la existencia de xilema y floema y sus funciones, antes de pasar toda la teoría.

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA k

Evaluar la investigación científica con el fin de perfeccionarla.

OA m

Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

Habilidades de investigación

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA g

Organizar el trabajo colaborativo.

OA k

Evaluar la investigación científica con el fin de perfeccionarla.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA D

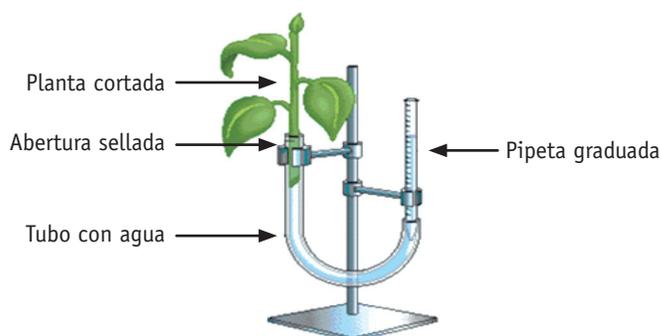
Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

5. Transporte de agua

- › Las y los estudiantes observan cómo la tierra de una planta en macetero se seca al pasar de los días.
- › Plantean preguntas de investigación respecto de la absorción del agua por parte de la planta.
- › En equipo, planifican una investigación experimental, predicen los resultados que esperan obtener y luego la llevan a cabo considerando las variables en estudio y las variables controladas, así como la forma en que registrarán y procesarán las evidencias. Comunican su investigación al curso, explican los resultados obtenidos y guiados por la o el docente, la evalúan proponiendo mejoras en su diseño. Además, usando una rúbrica o pauta de cotejo, retroalimentan las investigaciones de sus compañeras y compañeros.
- › Colaborativamente, contestan preguntas como:
 - ¿Qué hipótesis plantea usted y su equipo respecto de la cantidad de agua disponible en el macetero?
 - Si la planta es responsable de modificar la cantidad de agua disponible, ¿cuál es el proceso llevado a cabo en ella?
 - ¿Qué estructura o estructuras son responsables de este proceso?
 - ¿Cómo ocurre este proceso a nivel celular?

Observaciones a la o el docente

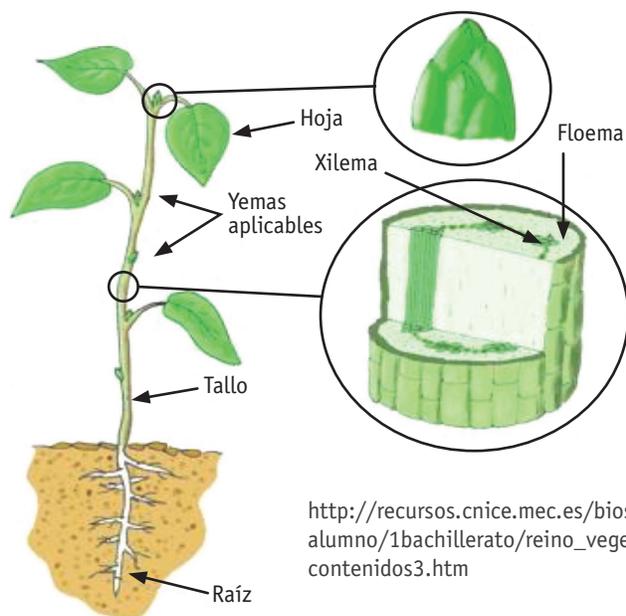
Un montaje sugerido para efectuarse puede ser el que se muestra en la figura:



http://www.gphysics.net/pages/druid-content.php?type=content&id_course=7&id_title=238&id_storyboard=506&id_language=2&header=no

6. Xilema y floema. Plantas sin corazón

- › Las y los estudiantes en parejas elaboran un modelo de la estructura interna de un tallo, utilizando materiales simples como masa, greda y plastilina, entre otros.
- › Utilizando una imagen como referencia, rotulan estructuras como tallo, xilema y floema.



http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1bachillerato/reino_vegetal/contenidos3.htm

- › Buscan información en diferentes fuentes (libros, enciclopedias, internet) sobre la función del xilema y el floema, y el mecanismo de transporte basado en la teoría de cohesión-tensión.
- › En su modelo, ilustran con flechas de colores los movimientos de agua y nutrientes a través del tallo.
- › Utilizando su modelo explican brevemente el movimiento de sustancias en el tallo de plantas vasculares.
- › Investigan y explican, guiados por la o el docente, los procesos celulares involucrados en el movimiento de agua y nutrientes a través del tallo.

Observaciones a la o el docente

Como complemento a esta actividad, se propone un experimento muy sencillo para demostrar la capilaridad: se reúnen dos botellas plásticas, una llena de agua y la otra vacía; se introduce en las botellas un trozo de toalla nova, con un extremo en el agua de la primera botella y el otro extremo dentro de la botella vacía. Se deja unas horas y se podrá observar que el agua pasa de un envase al otro hasta igualarse.

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA E

Usar, responsablemente, TIC para procesar evidencias y comunicar resultados científicos.

Habilidades de investigación

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA c

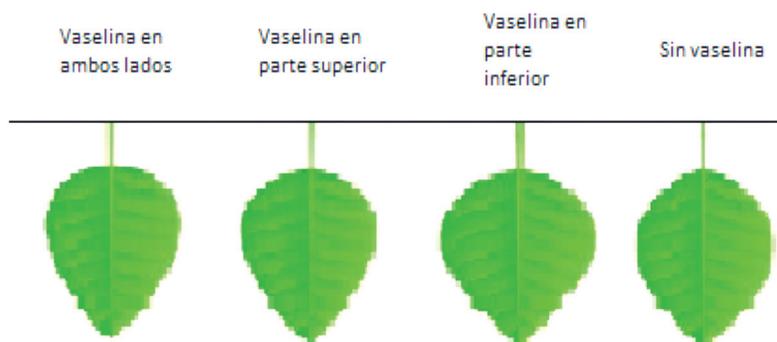
Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA d

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

7. Estomas

- › Las y los estudiantes responden preguntas en relación con la fotosíntesis abordada en años de estudio anteriores: ¿cómo intercambian CO_2 y O_2 las plantas con el entorno?
- › Predicen la existencia de las estructuras que lo permiten.
- › Evidencian la distribución de las estomas en las hojas de una planta a partir de una actividad experimental.
- › Las y los estudiantes plantean y argumentan una predicción para la pregunta: ¿Qué parte de la hoja tiene más estomas?
- › Colaborativamente, llevan a cabo lo siguiente:
 - Cubren las hojas con vaselina para tapar los estomas.
 - Disponen cuatro hojas colgadas de un hilo (habiendo medido previamente la masa de estas).
 - La primera se recubre de vaselina por ambos lados, la segunda en su superficie superior, la tercera en su superficie inferior y la cuarta no se cubre.



- Después de 48 horas, observan, miden y registran los cambios ocurridos en cada hoja.
- › Concluyen explicando las evidencias obtenidas y revisando sus predicciones.
- › Escriben sus conclusiones usando vocabulario científico.
- › Investigan y desarrollan un modelo (dibujo, esquema) de la estructura general de las hojas para explicar cómo las estomas facilitan el intercambio de gases entre la atmósfera y los tejidos de la planta durante la transpiración de la hoja.
- › Relacionan respiración, fotosíntesis, hojas, cloroplastos, mitocondrias y estomas, a través de un mapa conceptual.
- › Evalúan con una pauta de cotejo, su desempeño personal y grupal.

8. Función de la raíz

- › Las y los estudiantes en equipos pequeños realizan la siguiente actividad experimental:
- › Toman dos plantas (por ejemplo de poroto, lenteja, u otro) del mismo tamaño y que tengan pelos absorbentes observables.
- › Preparan dos vasos plásticos rotulados (1 y 2 o A y B) y los llenan con dos tercios de agua y el resto lo completan con aceite común.
- › En el primer vaso se introduce una de las plantas de tal forma que la raíz quede en contacto con el agua. La planta puede sujetarse por medio de un corcho perforado, por el cual se hace pasar la raíz.
- › En el segundo vaso se coloca la planta de forma que la zona de la raíz quede sumergida en el aceite.
- › Las y los estudiantes predicen los resultados que observarán.
- › Dejan pasar unas horas o días y registran los cambios ocurridos.
- › Responden preguntas como:
 - ¿Qué cambios pudo observar?
 - ¿Cómo explica estos cambios?
 - ¿Cambiaría el resultado del experimento si en vez de poner la raíz en aceite, esta se cortara?
 - ¿Cómo mejoraría el experimento?
- › Registran el procedimiento, los resultados y las conclusiones.

9. Plantas en condiciones ambientales especiales

- › Las y los estudiantes observan y analizan situaciones de condiciones ambientales especiales o extremas como sequía, desierto, contaminación, y humedales.
- › Predicen de qué manera las plantas pueden adaptarse a esos tipos de situaciones. Registran sus predicciones.
- › Planifican investigaciones en relación a la fisiología de plantas especializada registrando una hipótesis o problema por comprobar.
- › Comparten sus planificaciones y las retroalimentan con la ayuda de una rúbrica brindada por la o el docente.

Habilidades de investigación

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

OA k

Evaluar la investigación científica con el fin de perfeccionarla.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

Habilidades de investigación

OA b

Formular preguntas y/o problemas, a partir de conocimiento científico.

OA c

Formular y fundamentar hipótesis comprobables.

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

Actitudes

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

OA G

Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 1

En los túbulos renales distales ocurre reabsorción de agua que sigue a la absorción de sodio por las células de este tejido.

Observe esta microfotografía del túbulo renal al microscopio óptico.



<http://www.medic.ula.ve/histologia/anexos/celulavirtual/formacelular/cubica.htm>

1. Identifique los límites de una célula.
2. Nombre una estructura celular que observe en esta imagen. Indique una de sus funciones.
3. Nombre tres estructuras presentes en estas células, pero que el microscopio óptico no puede evidenciar.
4. Explique la función de una de las estructuras que nombró.
5. ¿Qué estructura debe atravesar el agua y el sodio en las células observadas? Haga un esquema.
6. ¿Cómo se llama el proceso de movimiento de agua? Explique en qué consiste.
7. Si el sodio pasa en estas células en contra de su gradiente, proponga un mecanismo para la absorción de sodio. Fundamente.

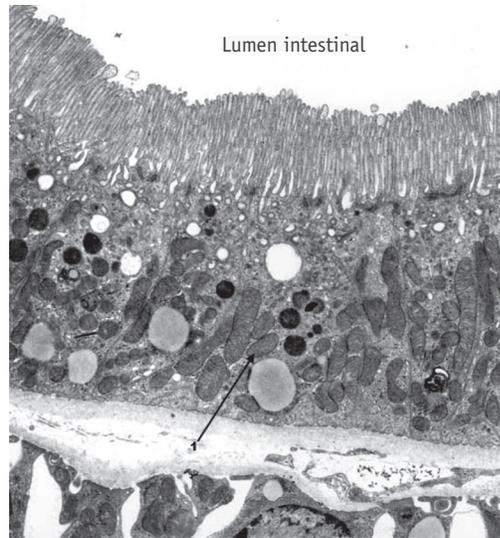
SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 1

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
En esta actividad se evalúan los OA siguientes:	Las y los estudiantes muestran en esta actividad los siguientes desempeños:
<p>OA 2 Desarrollar modelos que expliquen la relación entre la función de una célula y sus partes, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Sus estructuras (núcleo, citoplasma, membrana celular, pared celular, vacuolas, mitocondria, cloroplastos, entre otros). › Células eucariontes (animal y vegetal) y procariontes. › Tipos celulares (como intestinal, muscular, nervioso, pancreático). 	<ul style="list-style-type: none"> › Describen el rol del núcleo celular, como la ubicación de la mayor parte del material genético, en la diferenciación y las funciones de las células. › Desarrollan modelos de procesos realizados por el retículo endoplásmico rugoso, Golgi y vesículas en la vía exocítica que ocurre en el citoplasma de la célula. › Asocian estructuras de células eucariontes y procariontes con sus funciones mediante el uso de modelos.
<p>OA 3 Describir, por medio de la experimentación, los mecanismos de intercambio de partículas entre la célula (en animales y plantas) y su ambiente por difusión y osmosis.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Explican el movimiento de partículas a través de membranas celulares en los procesos de osmosis y difusión. › Relacionan el modelo mosaico fluido de la membrana plasmática con el transporte de iones y moléculas mediante transporte activo, pasivo, difusión, osmosis, endocitosis o exocitosis.
<p>OA i Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples, en forma colaborativa, para apoyar explicaciones de eventos frecuentes y regulares.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Eligen un modelo para apoyar una explicación relativa a un fenómeno natural o un evento científico frecuente o regular.
<p>OA l Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas, en forma oral y escrita, incluyendo tablas, gráficos, modelos y TIC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Redactan la información y conocimiento que comunicarán con un estilo claro, sencillo y ordenado, y con un lenguaje científico apropiado y para el público receptor a quién va dirigida.

Para evaluar esta actividad se sugiere a la o el docente emplear alguno de los instrumentos de evaluación propuestos en el anexo 4 u otro que sea más apropiado.

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 2

En relación con la siguiente imagen de microscopía de células intestinales, responda:



<https://www.uni-mainz.de/FB/Medizin/Anatomie/workshop/EM/externes/Wartenberg/Niere4.jpg>

1. ¿Qué característica de la membrana plasmática de las células intestinales puede observar?
2. ¿Con qué función se relaciona dicha característica?
3. Indique con una flecha en la fotografía desde dónde y hacia dónde se moviliza la glucosa en el intestino.
4. Indique en la fotografía dónde se localizan los transportadores de glucosa en estas células.
5. ¿Qué tipo de transporte tiene la absorción de glucosa en estas células?
6. ¿Qué organelo se indica con el número 1?
7. Asocie la función de dicho organelo con el transporte de sustancias a través de la membrana plasmática de estas células.

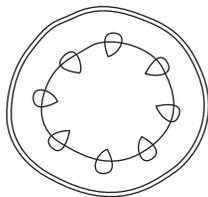
SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 2

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
En esta actividad se evalúan los OA siguientes:	Las y los estudiantes muestran en esta actividad los siguientes desempeños:
<p>OA 2 Desarrollar modelos que expliquen la relación entre la función de una célula y sus partes, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Sus estructuras (núcleo, citoplasma, membrana celular, pared celular, vacuolas, mitocondria, cloroplastos, entre otros). › Células eucariontes (animal y vegetal) y procariontes. › Tipos celulares (como intestinal, muscular, nervioso, pancreático). 	<ul style="list-style-type: none"> › Desarrollan modelos de procesos realizados por el retículo endoplásmico rugoso, Golgi y vesículas en la vía exocítica que ocurre en el citoplasma de la célula.
<p>OA 3 Describir, por medio de la experimentación, los mecanismos de intercambio de partículas entre la célula (en animales y plantas) y su ambiente por difusión y osmosis.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Explican el movimiento de partículas a través de membranas celulares en los procesos de osmosis y difusión. › Relacionan el modelo mosaico fluido de la membrana Plasmática con el transporte de iones y moléculas mediante transporte activo, pasivo, difusión, osmosis, endocitosis o exocitosis.
<p>OA a Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural y tecnológico, usando los sentidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Describen un objeto presente en un fenómeno o problema científico con la información de su percepción sensorial.
<p>OA i Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples, en forma colaborativa, para apoyar explicaciones de eventos frecuentes y regulares.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Eligen un modelo para apoyar una explicación relativa a un fenómeno natural o un evento científico frecuente o regular.
<p>OA l Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas, en forma oral y escrita, incluyendo tablas, gráficos, modelos y TIC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Redactan la información y conocimiento que comunicarán con un estilo claro, sencillo y ordenado, y con un lenguaje científico apropiado y para el público receptor a quién va dirigida.

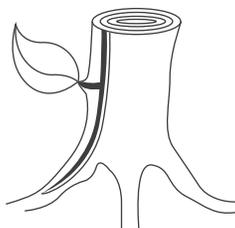
Para evaluar esta actividad se sugiere a la o el docente emplear alguno de los instrumentos de evaluación propuestos en el anexo 4 u otro que sea más apropiado.

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 3

1. Observe el siguiente corte transversal de un tallo. Rotule el tubo que conduce el agua y el tubo que conduce los nutrientes.



2. En el siguiente esquema dibuje con una flecha la dirección en que el agua y los nutrientes son transportados en una planta. Use flechas sólidas (→) para representar el agua y flechas punteadas (- - →) para representar los nutrientes.



3. Responda: ¿Cuál es la función del agua en las plantas?

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
En esta actividad se evalúan los OA siguientes:	Las y los estudiantes muestran en esta actividad los siguientes desempeños:
<p>OA 4 Crear modelos que expliquen que las plantas tienen estructuras especializadas para responder a estímulos del medioambiente, similares a las del cuerpo humano, considerando los procesos de transporte de sustancia e intercambio de gases.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Explican la absorción de agua, por osmosis en los pelos absorbentes de la raíz, considerando su importancia en la planta y sus células. › Elaboran modelos del tallo de una planta considerando las características del xilema y del floema en el transporte de agua, minerales y compuestos orgánicos.
<p>OA i Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples, en forma colaborativa, para apoyar explicaciones de eventos frecuentes y regulares.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Eligen un modelo para apoyar una explicación relativa a un fenómeno natural o un evento científico frecuente o regular.

Para evaluar esta actividad se sugiere a la o el docente emplear alguno de los instrumentos de evaluación propuestos en el anexo 4 u otro que sea más apropiado.

Semestre



UNIDAD 3

ELECTRICIDAD Y CALOR

PROPÓSITO

En esta unidad se incorporan algunos conceptos básicos sobre energía eléctrica, como la electrostática y la corriente eléctrica; se espera que las y los estudiantes puedan electrizar cuerpos con diversos métodos de electrización y que expliquen las interacciones que pueden ocurrir entre dos cuerpos cargados eléctricamente, refiriéndose a la ley de atracción y repulsión entre cuerpos con carga eléctrica. Analizarán circuitos eléctricos simples y aquellos que tienen una disposición en serie y en paralelo, y los compararán en función de características como la potencia y la energía eléctrica que disipan, la intensidad de corriente, la resistencia eléctrica y la diferencia de potencial, considerando las leyes de Ohm y de Joule. Se espera también que comprendan cómo funciona el circuito eléctrico domiciliario, sus características generales, sus mecanismos de seguridad y el uso de dispositivos con consumo eficiente de energía, entre otros. Se incorpora el tema de la producción de energía eléctrica, con explicaciones simples sobre cómo funcionan las pilas y baterías, las celdas fotovoltaicas y los generadores eléctricos o dínamos; la conexión en serie y en paralelo de pilas y baterías; la relación entre el magnetismo y la corriente eléctrica y sus diversas aplicaciones.

También se busca que aprendan sobre calor y temperatura. Se espera que comprendan que el calor es un proceso natural de transferencia de energía térmica entre dos cuerpos bajo ciertas condiciones, presente en algunas percepciones cotidianas (como sentir frío o calor) y en algunos efectos en cuerpos (como el cambio de temperatura, el cambio de fase y la deformación, entre otros); que las personas deben adaptarse, con auxilio de la tecnología, a situaciones con bajas y altas temperaturas; que la temperatura no es lo mismo que el calor y que para medir temperatura hay diversos termómetros y escalas de medición, como las Kelvin, Celsius y Fahrenheit, entre otras.

Se espera que fortalezcan sus habilidades de investigación, tanto las experimentales como las no experimentales o documentales y que participen con ideas y argumentos en problemas simples y cotidianos. Paralelamente, se busca que adquieran las actitudes que les permitan valorar positivamente la actividad científica y la forma en que se construye el conocimiento científico, y que desarrollen una actitud crítica y participativa en torno a problemas que puedan afectarlos/as individual o colectivamente.

Esta unidad contribuye a la adquisición de algunas grandes ideas (ver anexo 2) para comprender cómo las cargas eléctricas, el funcionamiento de los circuitos eléctricos, el calor y la temperatura se asocian con la composición particulada de la materia (GI 5), con las interacciones en que participan (GI 7), con la cantidad de energía disponible (GI 6), con la necesidad de energía de los organismos vivos (GI 2); y además, comprendan que el calor y la temperatura se asocian con la composición de la atmósfera y las condiciones necesarias para la vida (GI 8) y las necesidades de los organismos para satisfacer sus necesidades y responder al medioambiente (GI 1).

PALABRAS CLAVE

Fuerza eléctrica, electrización, carga eléctrica, descarga eléctrica, celda fotovoltaica, central eléctrica, pila, batería, corriente eléctrica, circuito eléctrico, voltaje, potencia eléctrica, energía eléctrica, resistencia eléctrica, circuito eléctrico en serie y en paralelo, fusible, energía térmica, calor, temperatura, escalas Celsius, Fahrenheit y Kelvin, equilibrio térmico, dilatación térmica, cambio de fase.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- › Concepto de fuerza.
- › El átomo.
- › Circuito eléctrico simple.
- › Concepto de circuito abierto y circuito cerrado.
- › Función de interruptor y enchufe.
- › Distinguir un cuerpo caliente de uno frío.
- › Termómetros y algunos usos domésticos.
- › Tecnologías utilizadas para el exceso o carencia de calor.

CONOCIMIENTOS

- › Carga eléctrica.
- › Fuerza de atracción y repulsión eléctrica.
- › Métodos de electrización: fricción, contacto e inducción.
- › Las descargas eléctricas y medidas preventivas para evitar daño a las personas y al entorno.
- › Pilas y baterías.
- › Conexión de pilas en serie y en paralelo.
- › Características de un imán.
- › Corriente inducida por el movimiento relativo entre un imán y un conductor eléctrico.
- › Generador eléctrico.
- › Explicación básica de una celda fotovoltaica.
- › Circuitos eléctricos en serie y en paralelo.
- › Circuito eléctrico domiciliario.
- › Ley de Ohm y de Joule.
- › Energía interna y térmica.
- › Concepto de calor.
- › Propagación del calor: conducción, convección y radiación.
- › Temperatura.
- › Termómetros, escalas termométricas (Celsius, Fahrenheit y Kelvin) y relaciones entre ellas.
- › Efectos del calor en un cuerpo.
- › Calor específico y calor latente.
- › Calor absorbido y calor cedido.

Nota: La cantidad de actividades que se sugieren para cada Objetivo de Aprendizaje no necesariamente está asociada a su importancia dentro del desarrollo de la unidad.

La siguiente tabla muestra los Indicadores de Evaluación (IE) sugeridos, que dan cobertura a los Objetivos de Aprendizaje (OA) prescritos en las Bases Curriculares. Además, junto a cada Indicador de Evaluación se señala la numeración de las actividades donde se desarrollan parcial o totalmente. Nótese que algunas actividades se alinean con más de un indicador, por lo que su desarrollo tiende a demandar más tiempo. Si la o el docente decide adaptar o modificar una o más actividades, la información entregada en esta tabla cambiaría, ya que las actividades planificadas podrían cubrir otros Indicadores de Evaluación.

UNIDAD 3: Electricidad y calor		
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN	
Se espera que las y los estudiantes sean capaces de:	Las y los estudiantes que han alcanzado este aprendizaje:	Actividades
OA 8 Analizar las fuerzas eléctricas, considerando: › Los tipos de electricidad. › Los métodos de electrización (fricción, contacto e inducción). › La planificación, conducción y evaluación de experimentos para evidenciar las interacciones eléctricas. › La evaluación de los riesgos en la vida cotidiana y las posibles soluciones.	Explican cuando un cuerpo está eléctricamente cargado y cuando está eléctricamente neutro.	1, 2, 4, 7, 9
	Diferencian los materiales entre buenos y malos conductores de la electricidad.	5, 9
	Explican los métodos de electrización de objetos por frotación y por contacto, considerando el tipo y cantidad de carga eléctrica que adquieren y la relación con sus tamaños.	1, 2, 3, 8, 9
	Investigan sobre las interacciones eléctricas que pueden ocurrir entre cuerpos con cargas eléctricas iguales o diferentes.	4, 9
	Proponen medidas de protección ante eventuales descargas eléctricas que pueden ocurrir, como la conexión a la malla de tierra.	6, 10, 11
	Explican los fenómenos de inducción y polarización eléctrica, como consecuencias de interacciones eléctricas.	7, 8, 9
	Describen el método de electrización por inducción de objetos, considerando las características que deben poseer y el tipo y cantidad de carga que adquieren.	7, 8

UNIDAD 3: Electricidad y calor

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN	Actividades
Se espera que las y los estudiantes sean capaces de:	Las y los estudiantes que han alcanzado este aprendizaje:	
OA 9 Investigar, explicar y evaluar las tecnologías que permiten la generación de energía eléctrica, como ocurre en pilas o baterías, en paneles fotovoltaicos y en generadores (eólicos, hidroeléctricos o nucleares, entre otros).	Identifican las características de los diversos tipos de pilas y baterías que existen en el mercado.	1
	Explican las ventajas y limitaciones de la conexión en serie y en paralelo de pilas y baterías.	1
	Identifican tipos de imanes, naturales y artificiales, y sus características.	2
	Comprueban experimentalmente que del movimiento relativo entre un conductor eléctrico y un imán se obtiene una corriente eléctrica.	3, 4
	Explican aspectos básicos de cómo se genera electricidad en centrales eléctricas como las térmicas, hidroeléctricas, eólicas, geotérmicas, de biomasa, solares y fotovoltaicas, entre otras.	4, 5, 6, 7
	Investigan sobre el uso de paneles solares fotovoltaicos y su utilidad en el autoconsumo eléctrico.	8
	Debaten sobre ventajas y desventajas de diversas fuentes de energía eléctrica, considerando sus fuentes de energía, usos, aplicaciones, costos de operación y de distribución, entre otras variables.	6, 8

UNIDAD 3: Electricidad y calor

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN	Actividades
Se espera que las y los estudiantes sean capaces de:	Las y los estudiantes que han alcanzado este aprendizaje:	
OA 10 Analizar un circuito eléctrico domiciliario y comparar experimentalmente los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, en relación a: <ul style="list-style-type: none"> › Energía eléctrica. › Diferencia de potencial. › Intensidad de corriente. › Potencia eléctrica. › Resistencia eléctrica. › Eficiencia energética. 	Explican el funcionamiento de un circuito eléctrico simple.	1, 2
	Describen un circuito eléctrico domiciliario y la función de sus componentes básicos, como enchufes, interruptores, conexión a la malla de tierra, dispositivos de seguridad y colores del cableado, entre otros.	2, 5, 6
	Analizan un circuito eléctrico en términos de conceptos tales como corriente eléctrica, resistencia eléctrica, potencial eléctrico, potencia eléctrica y energía eléctrica, considerando sus unidades de medida y cómo se miden.	2, 4
	Examinan características eléctricas de artefactos eléctricos, como corriente eléctrica y voltaje con que operan, y potencia y energía eléctrica que disipan.	7, 8, 9
	Aplican las leyes de Ohm y de Joule en la resolución de problemas cuantitativos sobre circuitos eléctricos simples, en situaciones cotidianas y de interés científico.	4
	Describen, cualitativamente, las ventajas y desventajas que hay entre los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, con ejemplos concretos.	6
	Explican el concepto de eficiencia energética aplicado a un circuito eléctrico.	7, 9
	Verifican, experimentalmente, predicciones realizadas sobre el funcionamiento de circuitos eléctricos en serie y en paralelo construidos con elementos simples (pila, ampolletas pequeñas, cables e interruptor).	3

UNIDAD 3: Electricidad y calor

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN	Actividades
Se espera que las y los estudiantes sean capaces de:	Las y los estudiantes que han alcanzado este aprendizaje:	Actividades
<p>OA 11 Desarrollar modelos e investigaciones experimentales que expliquen el calor como un proceso de transferencia de energía térmica entre dos o más cuerpos que están a diferentes temperaturas, o entre una fuente térmica y un objeto, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Las formas en que se propaga (conducción, convección y radiación). › Los efectos que produce (cambio de temperatura, deformación y cambio de estado, entre otros). › La cantidad de calor cedida y absorbida en un proceso térmico. › Objetos tecnológicos que protegen de altas o bajas temperaturas a seres vivos y objetos. › Su diferencia con la temperatura (a nivel de sus partículas). › Mediciones de temperatura, usando termómetro y variadas escalas, como Celsius, Kelvin y Fahrenheit, entre otras. 	Experimentan sobre la sensación térmica de las personas cuando son expuestas a diferentes temperaturas.	1
	Utilizan instrumentos y procedimientos que permiten medir y expresar la temperatura de un cuerpo.	1
	Realizan transformaciones de temperatura entre las escalas Celsius, Fahrenheit y Kelvin.	2
	Explican el concepto de calor como el proceso de transferencia de energía térmica entre dos o más cuerpos.	4, 7
	Explican que el equilibrio térmico entre dos o más cuerpos ocurre cuando están a la misma temperatura.	3, 7
	Explican las formas en que se propaga la energía térmica entre dos o más cuerpos, en situaciones cotidianas.	5, 6, 7, 12
	Proponen medidas de protección, en seres vivos y objetos, a los efectos que pueden tener las altas y bajas temperaturas sobre ellos.	7, 12
	Explican la disipación y absorción de energía térmica en diferentes objetos y contextos, considerando conceptos como calor específico, calor latente de fusión y de vaporización.	8
	Describen fenómenos térmicos como la dilatación de la materia (cualitativamente), el cambio de temperatura y de estado (cualitativa y cuantitativamente) en situaciones simples.	9, 11
Utilizan el modelo cinético molecular para diferenciar los conceptos de calor y de temperatura.	10, 11	

SUGERENCIAS DE ACTIVIDADES¹⁷

Las sugerencias de actividades presentadas a continuación pueden ser seleccionadas, adaptadas y/o complementadas por la o el docente para su desarrollo, de acuerdo a su contexto escolar.

OA 8

Analizar las fuerzas eléctricas, considerando:

- › Los tipos de electricidad.
- › Los métodos de electrización (fricción, contacto e inducción).
- › La planificación, conducción y evaluación de experimentos para evidenciar las interacciones eléctricas.
- › La evaluación de los riesgos en la vida cotidiana y las posibles soluciones.

1. Atracción y repulsión electrostática

- › Las y los estudiantes contestan, con sus conocimientos previos, preguntas como: ¿en qué situaciones de la vida cotidiana he visto un fenómeno eléctrico?
- › Describen la situación y explican por qué ocurre dicho fenómeno.
- › Las y los estudiantes, en equipos, realizan las siguientes actividades organizadas como estaciones de trabajo:
 - a. Cortan dos trozos de cinta adhesiva (*scotch*) o de teflón (usado en gasfitería) de 30 cm y los adhieren en su ropa.
 - Despegan las cintas y las acercan entre sí, sin que se toquen.
 - Registran lo que observan.
 - b. Cortan un trozo de papel celofán, en forma de cinta.
 - Predicen lo que ocurrirá al acercar la cinta a la pantalla de un televisor o computador que está en funcionamiento.
 - Acercan la cinta a la pantalla de un televisor o computador en funcionamiento y registran lo que observan, comparan la predicción con la evidencia obtenida.

¹⁷ Recuerde que todas las actividades de este Programa constituyen una propuesta que puede ser adaptada de acuerdo a su contexto, para lo cual le sugerimos considerar criterios tales como: características de los y las estudiantes (intereses, conocimientos previos incluyendo preconcepciones, creencias y valoraciones); características del contexto local (urbano o rural, sector económico predominante, tradiciones); acceso a recursos de enseñanza y aprendizaje (biblioteca, internet, disponibilidad de materiales de estudio en el hogar), entre otros.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA E

Usar, responsablemente, TIC para procesar evidencias y comunicar resultados científicos.

- c. En un grifo dejarán caer un hilo fino de agua, pasan una peineta bien seca por el cabello y la acercarán al chorro de agua, sin tocarlo.
 - Predicen qué ocurrirá al realizar la actividad que se propone.
 - Realizan la actividad, registrando lo que observan.
 - Ahora tocan el chorro de agua con la peineta y repiten el proceso anterior, anotando lo que observan.
 - Responden: ¿Cómo cambia la interacción de la peineta con el agua?
 - d. Pasan una peineta por el pelo, seco y limpio, y la acercan a algunos trozos de papel picado. Registran lo que observan.
- › Luego que registran sus observaciones, en cada una de las estaciones de trabajo, formulan una explicación basada en sus ideas previas que tienen sobre ellas.
 - › Al término de la actividad, cada equipo redacta un documento que resuma lo observado en cada actividad realizada, con sus respectivas explicaciones, y lo publican en la sala de clases.

Observaciones a la o el docente

Se sugiere a la o el docente que explique que los fenómenos observados son consecuencia de fuerzas eléctricas que operan a nivel atómico, que los cuerpos se pueden cargar eléctricamente, que existen métodos para que se logre, como la fricción, el contacto y la inducción. Y luego que se refiera a la ley de atracción y repulsión de cuerpos con carga eléctrica.

2. Electrificación por fricción y por contacto: con cintas de papel

- › Los y las estudiantes analizan el siguiente hecho: Un estudiante afirma que si con un mismo objeto fricciona otros dos, éstos últimos se cargarán eléctricamente con el mismo tipo de carga.
- › Lo demuestra a sus compañeras y compañeros, por ejemplo de la siguiente forma:
 - Corta dos cintas de un papel de diario, las junta en un extremo y las sostiene de una de sus manos.
 - Pregunta a sus compañeros: ¿cómo están las cintas de papel en estos momentos? Si las froto con un mismo objeto, ¿qué debería ocurrir?
- › Sus compañeros responden y registran sus predicciones.
- › Luego introduce la otra mano en una bolsa plástica, como si fuera un guante, y la desliza a todo lo largo de las cintas, y la suelta. Repite varias veces esta acción.



- › Sus compañeros registran lo que observan y, luego, individual y colectivamente:
 - Comparan lo observado con las cintas de papel con lo ocurrido antes y después de deslizar la bolsa de plástico por ellas.
 - Comparan las predicciones efectuadas con lo que observaron.
 - Responden: ¿Cómo se explica el comportamiento de las cintas de papel? ¿En qué momento las cintas de papel se cargaron eléctricamente?, ¿con qué método? ¿Qué ocurriría si todos los cabellos de tu cabeza se cargaran eléctricamente con el mismo tipo de carga eléctrica?
 - Luego ponen en común las respuestas y, orientados por la o el docente, redactan una conclusión final.
 - Responden: ¿Cómo se explica el comportamiento de las cintas de papel?

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA g

Organizar el trabajo colaborativo.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA H

Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

- › Finalmente, exponen acerca de sus experiencias personales con situaciones que les haya ocurrido y tengan alguna relación con lo realizado en esta actividad y proponen otros ejemplos que sirvan para ilustrar el mismo propósito.
- › Junto a la o el docente, evalúan la actividad proponiendo las modificaciones necesarias para mejorar los resultados que se obtienen.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA g

Organizar el trabajo colaborativo.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

3. Electrización por fricción y por contacto: con globos

- › Las y los alumnos inflan dos globos, aproximadamente del mismo tamaño, los atan con trozos de hilos de coser y cuelgan uno de ellos del borde de una mesa o algún otro lugar considerando que quede espacio libre alrededor de él.

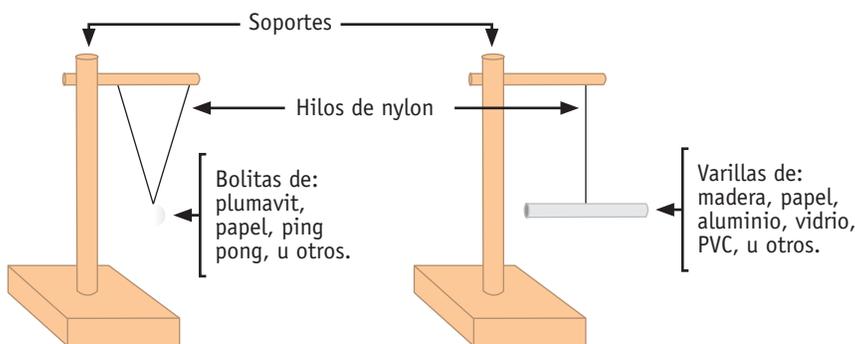


- › El globo que no han colgado lo frotan con el pelo, seco y limpio, de un o una estudiante.
- › Un o una estudiante sostiene, desde el extremo libre del hilo, el globo que frotó y lo acerca al que cuelga, procurando que no se toquen entre sí.
- › Registran lo observado y dan una explicación.
- › Luego permiten que los globos se toquen entre sí y observan lo que ocurre. Registran sus observaciones.
- › Responden las siguientes preguntas:
 - ¿Qué ocurrió al frotar uno de los globos?
 - ¿Por qué al acercar el globo frotado al sin frotar se produce un acercamiento entre ellos?
 - ¿Qué ocurre cuando se tocan entre sí los globos?
 - ¿Cómo se explica lo que ocurrió después que los globos han entrado en contacto?
 - ¿En qué proceso se presentó el método de electrización por fricción y en cuál fue por contacto?
- › Al término de la actividad un o una estudiante toma los globos, los frota nuevamente en su cabeza, y los pone en contacto con una pared o con el techo y observa que quedan adheridos a sus superficies. ¿Por qué ocurre lo que observa?

- › Finalmente, responden:
 - Si una hoja de papel cargada eléctricamente se parte por la mitad, ¿con cuanta carga eléctrica queda cada mitad?
 - Si la hoja se sigue partiendo hasta obtener partículas muy pequeñas, ¿éstas tendrán carga eléctrica?
 - ¿Por qué en algunas noches, al sacarse la ropa en el dormitorio, se perciben algunos sonidos como “chasquidos”, e incluso en algunas ocasiones se observan pequeños destellos luminosos?
 - ¿Cómo podrían justificarse estas observaciones? ¿Son peligrosos esos “chasquidos”?

4. Atracción y repulsión eléctrica

- › Las y los estudiantes prueban experimentalmente lo que ocurre al realizar diferentes acciones que ponen en evidencia las interacciones eléctricas. Para ello construyen péndulos eléctricos o balanzas simples, como las ilustradas en las figuras siguientes.



- › Utilizan pequeñas esferas y varillas de distintos materiales.
- › Comparan lo que ocurre al acercar un cuerpo electrizado a las esferitas y péndulos, con lo que ocurre al tocarlos con ellos.
- › Citar los casos en que hay atracción y en los que hay repulsión entre la(s) esfera(s) o varilla(s) con el objeto que se les acerca.
- › Construyen un afiche donde sintetizan, con diagramas o dibujos, lo que observaron.
- › Responden preguntas como:
 - ¿Hay materiales que resulten más fáciles de electrizar?
 - ¿Hay materiales que no se puedan electrizar?
 - Si entre dos objetos observan atracción eléctrica, ¿qué pueden inferir sobre el estado eléctrico de los cuerpos?
 - ¿Qué pueden inferir sobre el estado eléctrico de dos cuerpos que se repelen eléctricamente?
 - Si de un cuerpo con carga eléctrica se obtiene, por división, dos partículas muy pequeñas, entre estas ¿habrá una fuerza eléctrica entre estas?

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

- › Al término de la actividad evalúan si los dispositivos construidos sirvieron para el propósito de la misma, es decir si con ellos se obtuvieron evidencias de que los cuerpos electrizados actúan entre sí, atrayéndose o repeliéndose.

La actividad puede relacionarse con el OA 13 de 8° básico del eje de Química, mediante la siguiente actividad:

Indagan acerca de la relación que hay entre las interacciones eléctricas, atracción y repulsión, y la formación de sustancias. Comparan la información obtenida con sus compañeros y compañeras y la registran.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

5. Cuerpos conductores de la electricidad y aislantes eléctricos

- › Las y los estudiantes a partir de una lista de diversos materiales y sustancias disponibles (cobre, aluminio, plástico, goma, agua y aire, entre otros), expresan y registran cuáles creen que son conductores de la electricidad y cuáles son aislantes.
- › Luego indagan acerca de la conductividad de los líquidos y responden: ¿El agua es un buen conductor de la electricidad?, ¿siempre?
- › Hacen un listado de líquidos, de uso cotidiano, buenos y malos conductores de la electricidad. Considerando el café con agua, el té con agua, agua con azúcar, agua con sal, aceite y bebidas de fantasía, entre otras.
- › Predicen el comportamiento eléctrico del aire, si es un conductor o no de la electricidad. Registran la predicción y dan una explicación que la sustente.
- › Utilizan un encendedor y observan lo que ocurre con la chispa que se produce al accionarlo.
- › Comparan la predicción con la evidencia obtenida y dan una explicación que justifique lo que ocurre.

La actividad puede relacionarse con el OA 14 de 8° básico del eje de Química, con lo siguiente:

Utilizan la tabla periódica y ordenan en una lista los diez elementos que mejor conducen la electricidad y los diez que peor lo hacen, luego registran la información.

- › Responden: ¿Cuál o cuáles de los elementos que registraron se pueden asociar con un uso como conductor o aislante en circuitos eléctricos que conocen? Si es así, identifíquelo y señale el uso que conoce de él o ellos.

Observaciones a la o el docente

La o el docente debe asegurarse de esclarecer muchas creencias erróneas que suelen existir entre las y los estudiantes en relación a este tema. Por ejemplo, que la facilidad de electrizar un material se relaciona con su conductividad eléctrica; que el agua es buen conductor eléctrico y que todas las gomas son aislantes de la corriente eléctrica, entre otros.

Explicar que, bajo circunstancia extremas, todos los materiales que cotidianamente se comportan como aislantes pueden ser conductores; por ejemplo, el aire que respiramos resulta ser muy buen aislante de la corriente eléctrica en el ámbito cotidiano pero se hace altamente conductor cuando saltan chispas, ejemplo de ello son los rayos en una tormenta eléctrica e incluso el de un encendedor. Para la actividad con el encendedor, se sugiere que esta se realice en forma demostrativa por la o el docente, utilizando uno que utilice el sistema de piezoeléctrico, considerando, además, medidas de seguridad.

6. Conexión a la malla de tierra

- › Las y los estudiantes leen e investigan en fuentes como textos, libros, revistas e internet, entre otras, qué se entiende por conexión a la malla de tierra, el símbolo con que se representa y su utilidad tanto en el ámbito teórico como práctico en las instalaciones eléctricas.
- › Responden preguntas como:
 - ¿Qué tipo de artefactos deben, prioritariamente, tener conexión a tierra?
 - ¿Cuál es la finalidad de la conexión a la malla de tierra en mi casa?
 - En mi casa, ¿qué características tiene la conexión a la malla de tierra?
 - ¿Cómo se hace la conexión a la malla de tierra?
 - ¿Qué es mejor como tierra: un cuerpo grande o uno pequeño, uno que sea buen conductor eléctrico o uno que sea aislante?
 - Mi propio cuerpo, ¿en qué circunstancias sirve como conexión a tierra?

Habilidades de investigación

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA G

Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

Habilidades de investigación

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

Habilidades de investigación

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA k

Evaluar la investigación científica con el fin de perfeccionarla.

OA m

Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

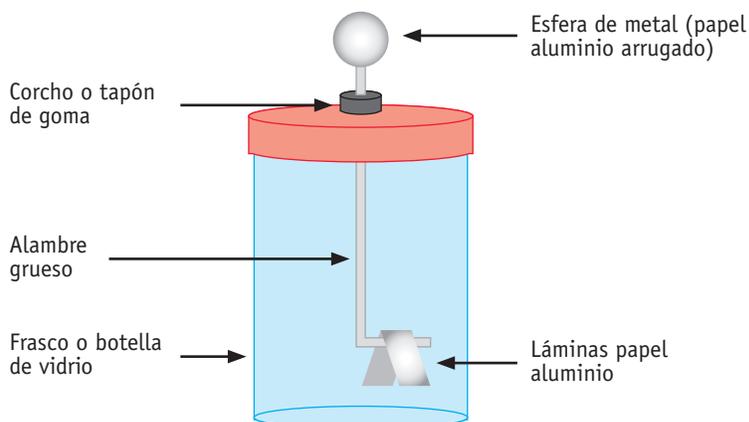
Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

7. Electrización por inducción

- › Los y las estudiantes describen las distintas etapas del proceso de electrización por inducción.
- › Señalan las condiciones prácticas que deben reunir el cuerpo inductor, el inducido, la conexión a la malla de tierra y los cuidados que hay que tener al manipularlos.
- › Luego, en equipos, llevan a cabo el procedimiento electrizando un objeto, por ejemplo, un péndulo eléctrico (ver actividad 4).
- › Realizan un diagrama que explique el proceso de electrización por inducción.
- › En el proceso de electrización por inducción, ¿cómo se comportan las partículas más pequeñas, con carga eléctrica, de la materia que forma un cuerpo?
- › Explican cómo se mueven las partículas pequeñas con carga eléctrica en un cuerpo que se carga por inducción.

8. El electroscopio

- › Los y las alumnas investigan en internet sobre diferentes modelos de electroscopios caseros, como el que se muestra en la figura siguiente.



- › Escogen un modelo de electroscopio para construirlo y buscan los materiales necesarios.
- › En equipos, lo construyen y verifican su funcionamiento electrizándolo por los métodos de contacto e inducción.

- › Responden las siguientes preguntas:
 - ¿Cómo se puede saber si un electroscopio está neutro o eléctricamente cargado?
 - Si el electroscopio está eléctricamente cargado, ¿cómo se puede dejar neutro?
 - ¿Por qué se recomienda que un electroscopio se utilice en un ambiente limpio y sin humedad?
 - Si el modelo que se construye es el que utiliza un frasco o botella, como el de la figura, ¿por qué el aire en su interior debe estar seco?
 - ¿Por qué un electroscopio sirve para saber si un cuerpo tiene carga eléctrica, pero no para saber de qué tipo es la carga que tiene?
 - ¿Qué innovación podría hacerse en el electroscopio para que además pueda señalar cualitativamente cuánta carga eléctrica tiene un cuerpo cargado?
- › Realizan predicciones en torno a las siguientes preguntas:
 - ¿Qué ocurre si se acerca una regla de plástico, eléctricamente neutra, a la esfera del electroscopio?
 - ¿Qué ocurre si la regla está cargada eléctricamente?
 - ¿Qué ocurre si la regla cargada eléctricamente toca a la esfera del electroscopio?
- › Utilizan el electroscopio construido para validar o refutar las predicciones formuladas.
- › Evalúan la construcción del electroscopio en términos de su construcción y su utilidad para responder las preguntas formuladas y la validación o refutación de las predicciones formuladas, proponiendo mejoras y otras preguntas.

Habilidades de investigación

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA E

Usar, responsablemente, TIC para procesar evidencias y comunicar resultados científicos.

9. Electrostática

- › Alumnas y alumnos construyen un mapa conceptual que resuma los distintos fenómenos eléctricos como algunos observados en las actividades anteriores.
- › El mapa primero lo construyen en forma individual, luego en equipos consensuan uno que les represente.
- › Utilizan el mapa para responder las siguientes preguntas:
 - ¿Qué tipo de cuerpos están formados por partículas eléctricas?
 - ¿Qué significa que un cuerpo tenga igual cantidad de partículas positivas y negativas?
 - ¿Qué significa que un cuerpo tenga más partículas positivas que negativas?, ¿y al revés?
 - ¿Se atraen un cuerpo neutro con uno electrizado?, ¿por qué?
 - ¿Qué ocurre si están cerca dos cuerpos que tienen igual tipo de carga?, ¿y diferente tipo?
 - ¿Cuándo ocurre el fenómeno de la polarización eléctrica?
 - Microscópicamente, ¿qué diferencia tiene un cuerpo conductor de uno no conductor de la electricidad?
 - En base al hecho de que la materia estaría constituida por electrones, protones y neutrones, ¿cómo se podrían explicar los métodos de electrización por frotación, contacto e inducción? Si se frotan dos cuerpos eléctricamente neutros, ¿qué carga eléctrica adquiere cada uno?
 - ¿Qué carga eléctrica tiene un cuerpo si al acercarlo a la esfera de un péndulo eléctrico la esfera no se mueve?
 - ¿Qué ocurre si se acerca un cuerpo con carga eléctrica a uno eléctricamente neutro? ¿Por qué?

10. Descarga eléctrica

- › Las y los alumnos identifican medidas de seguridad para evitar accidentes por descarga eléctrica en:
 - Instalaciones eléctricas al interior de una casa.
 - Vehículos metálicos (automóviles, barcos y aviones, entre otros).
- › Aparatos eléctricos. Las y los estudiantes leen e investigan en textos, libros, revistas e internet, entre otras fuentes confiables, y de un nivel accesible, sobre las tormentas eléctricas y los rayos que en ellas se producen. Responden las siguientes preguntas: ¿Se pueden prevenir los accidentes por caída de rayos?, si es afirmativa la respuesta, ¿cómo se pueden prevenir? El rayo que se observa en una tormenta eléctrica, ¿hacia dónde se mueve: de una nube al suelo, entre dos nubes y/o del suelo a una nube?
- › Analizan y discuten la siguiente situación: un o una estudiante dice haber escuchado en un programa de televisión, que si hay personas viajando en un automóvil y a este le cae un rayo, es poco probable que a las personas les llegue la descarga, pero que sí podrían sufrir quemaduras.
- › Responden: ¿Por qué resulta difícil aprovechar la energía proveniente de un rayo?
- › Posteriormente elaboran una presentación computacional destinada a comunicar los resultados de sus investigaciones.
- › Diseñan y preparan una charla sobre medidas de seguridad para evitar accidentes por descarga eléctrica, y la exponen a estudiantes de otros cursos.

Observaciones a la o el docente

Se sugiere abordar temas complementarios como:

- › Características generales de los rayos: diferencias de potencial bajo las cuales se producen e intensidades de corrientes implicadas, entre otras.
- › Los trabajos de Benjamin Franklin: la naturaleza eléctrica de los rayos y el pararrayos.
- › Los peligros para la persona y las propiedades en lugares en que se producen rayos.
- › Formas de protegerse de los rayos y la jaula de Faraday.
- › Lugares del planeta donde hay mayor incidencia de accidentes por rayos.

En relación al posible aprovechamiento de la energía eléctrica de un rayo, se recomienda a la o el docente informarse al respecto, ya que es un tema sobre el cual la información disponible es diversa y en algunos casos muy compleja. Así mismo se necesita que el o la docente oriente a las y los estudiantes acerca de las fuentes a considerar.

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA g

Organizar el trabajo colaborativo.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

OA H

Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA g

Organizar el trabajo colaborativo.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

11. Previendo accidentes por descarga eléctrica

- › En equipos, los y las alumnas indagan sobre accidentes que le han ocurrido o afectando a personas, animales y bienes debido a descargas eléctricas.
- › Comparten la información obtenida y luego responden:
 - ¿Por qué es importante una buena instalación a la malla de tierra en un hogar?
 - ¿Por qué no es aconsejable tocar a una persona que le está “dando la corriente”?
 - ¿Cuál es la función de un pararrayos? ¿En qué lugares existe obligación de instalarlos?
- › Proponen acciones y/o recomendaciones para:
 - Prevenir accidentes por descarga eléctrica.
 - Actuar durante un accidente eléctrico.
 - Ayudar a personas que han sido víctimas de un accidente eléctrico.

OA 9

Investigar, explicar y evaluar las tecnologías que permiten la generación de energía eléctrica, como ocurre en pilas o baterías, en paneles fotovoltaicos y en generadores (eólicos, hidroeléctricos o nucleares, entre otros).

1. Pila eléctrica y conexiones entre ellas

- › Las y los alumnos utilizan sus conocimientos previos y hacen un listado de los tipos de pilas y baterías que conocen.
- › Luego, con recortes de diarios o revistas confeccionan un collage que muestren diversas pilas o baterías que se publicitan.
- › Investigan acerca de las pilas y responden situaciones como las siguientes:
 - ¿Qué diferencia hay entre una pila común, una alcalina y una recargable?
 - ¿Se puede reemplazar una pila común por una alcalina?
 - ¿Qué diferencia hay entre una pila y una batería?
 - ¿Por qué no es recomendable desechar las pilas o baterías junto con la basura que se produce en una casa? ¿Qué habría que hacer cuando se desea eliminar una pila o una batería?
 - ¿Quién fue el inventor de la pila?, ¿qué tipos de pilas y baterías diseñó? Además, incluya algunos rasgos biográficos.
- › Confeccionan diagramas y explican las conexiones en serie y paralelo de pilas, ¿cuáles son las diferencias principales en esos tipos de conexiones?
- › Luego, disponen de una batería, no alcalina ni recargable, de 9 V para desarmarla (no es necesario que esté cargada).
- › Antes de desarmarla, formulan predicciones respecto a:
 - ¿Cómo es la batería por dentro?
 - ¿Cómo creen que se obtienen los 9 V que puede tener cuando está nueva?
- › Luego, con las precauciones adecuadas, desarman la batería y validan o refutan sus respuestas anteriores.

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA m

Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

OA H

Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

Observaciones a la o el docente

Se recomienda a la o el docente que desarme previamente una batería para identificar situaciones que requieran cuidado.

Se recomienda a la o el docente que junto a las y los estudiantes establezcan normas de seguridad, dado que para desarmar una batería tendrán que utilizar herramientas, como alicate.

No debe utilizarse pilas o baterías alcalinas o recargables pues algunas contienen mercurio y/o litio y su manipulación es dañina para el ambiente y la salud de las personas.

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

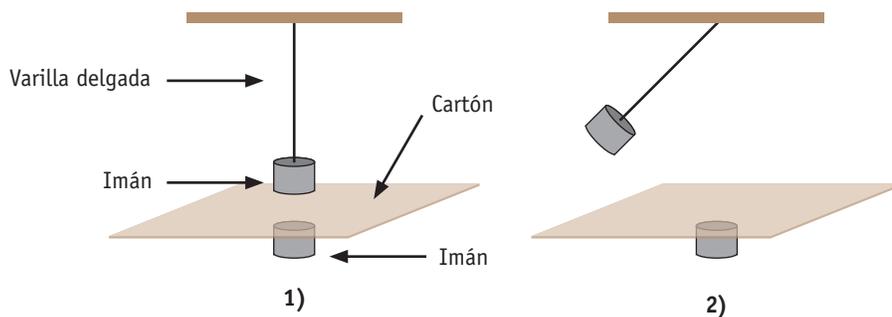
Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

2. Imanes y magnetismo

- a. Las y los estudiantes disponen de un juego como el que se ilustra en la figura que sigue:



La figura 1) ilustra un péndulo cuya masa es un imán, fijo a una varilla delgada (metálica o de madera) sobre un cartón e inmediatamente debajo de la masa del péndulo, cuando cuelga sin oscilar, hay otro imán. La figura 2) muestra el péndulo desplazado cierto ángulo.

Observaciones a la o el docente

Se sugiere al o la docente que les muestre el dispositivo armado a las y los estudiantes, sin señalarles que la masa del péndulo es un imán ni tampoco que bajo el cartón hay otro imán.

También se sugiere que los imanes, el del péndulo y el que está bajo el cartón, estén enfrentados con la misma polaridad.

También puede idear la forma de cambiar la orientación del imán que está bajo el cartón para experimentar diferentes opciones.

Puede obtener imanes cilíndricos de parlantes en mal estado.

- › Las y los estudiantes predicen lo que ocurrirá con el péndulo si se suelta a partir de la posición que se muestra en la figura 2) y la justifican.
 - › Luego sueltan el péndulo, observan lo que ocurre y elaboran una hipótesis que explique lo que han observado.
 - › Discuten sobre las hipótesis que han propuesto y eligen una que les represente.
 - › Luego, descubren los imanes que hay en el juego, confirmando o replanteando la hipótesis.
 - › Contestan: ¿Por qué en la construcción del péndulo se señala una varilla, metálica o de madera, donde se fija el imán y no un hilo que lo sostenga?
 - › Una vez terminada esta parte de la actividad, la evalúan considerando su optimización y la propuesta de ideas lúdicas en base a las explicaciones dadas.
- b. Respecto a los imanes y sus características, los y las alumnas responden:
- › ¿Se pueden separar los polos de un imán?
 - › ¿Por qué la aguja imantada de una brújula siempre apunta en la dirección norte-sur?
 - › ¿Por qué es útil una brújula para alguien que está en el medio del desierto o en medio de una selva y quiere salir de ahí? Explique con detalle.
 - › Si con un imán se sostiene un clip, ¿qué ocurre a ese clip si se le acerca otro clip?
 - › ¿Qué herramientas que conocen tiene un extremo imantado?, ¿cuál es su utilidad?
 - › Si usted raspa un clavo con un imán, ¿qué le ocurrirá al clavo?
 - › Si tiene un clavo imantado, ¿cómo se le puede quitar la propiedad magnética?
 - › ¿Qué diferencia y semejanzas hay entre un imán natural, uno de acero y uno de neodimio?
 - › ¿Por qué no se puede atraer una moneda con un imán?
 - › Confeccionan un listado de al menos cinco metales que no sean atraídos por un imán.

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

OA H

Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

3. Magnetismo y corriente eléctrica

- a. Las y los estudiantes disponen de un clavo de 3 pulgadas, una pila, un alambre recubierto de aproximadamente 1 m de longitud y algunos clip o tachuelas.
- › Formulan una predicción sobre el comportamiento que tendrá el clavo si el alambre se enrolla en el clavo, sus extremos se conectan a los bornes de la pila y luego se acerca a los clips.
 - › Fundamentan la predicción.



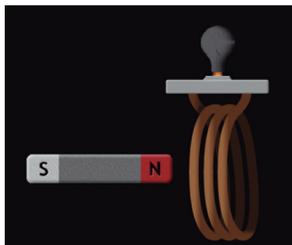
- › A continuación realizan lo planteado para confirmar o replantear la predicción:
 - Con la pila conectada (por breve tiempo) acercan el clavo, en el alambre enrollado, a clip o tachuelas, observando lo que ocurre.
 - Luego acercan la cabeza del clavo a una brújula y observan la orientación de la aguja imantada.
 - Enseguida formulan una predicción sobre lo que ocurrirá en la brújula si invierten la conexión de los extremos del alambre a la pila.
 - Verifican su predicción.
- › Aprovechando los recursos disponibles para obtener información, averiguan el nombre de lo que han construido y citan algunas aplicaciones que tienen como base el dispositivo que construyeron.
- › Evalúan la actividad realizada sugiriendo modificaciones para optimizar los resultados obtenidos.

Observaciones a la o el docente

Las medidas de clavo y del diámetro del alambre pueden variar de acuerdo a la disponibilidad de materiales.

Se sugiere que explique a los y las estudiantes que trabajen con conexiones breves, pues la conexión es en cortocircuito, y puede haber un recalentamiento del alambre y/o de la batería o pila.

- b. Las y los estudiantes, disponiendo de un solenoide, una ampolleta de linterna y un imán en barra (ver observaciones a la o el docente):
- › Conectan la ampolleta a los extremos del solenoide.
 - › Formulan una predicción acerca de lo que ocurrirá si el imán lo mueven, entrando y saliendo, en el interior del solenoide.
 - › Fundamentan la predicción.



<https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/faraday>

- › Luego hacen la actividad sugerida y confirman o replantean la predicción.
- › Responden:
 - ¿Qué puede decir sobre la relación entre el imán y la corriente eléctrica?
 - ¿Qué tiene que moverse para que la ampolleta se encienda, el imán o el solenoide?
 - Si disponen de un galvanómetro, reemplazan la ampolleta por este instrumento y registran lo que observan con distintos movimientos relativos entre el imán y el alambre enrollado.
 - ¿Por qué el alambre del solenoide, debe ser recubierto?
 - ¿Se podría construir un dispositivo para producir energía eléctrica, que se base en lo observado?, ¿cómo?
 - ¿En qué ley se basa el experimento realizado?
- › Indagan sobre los principales aportes al electromagnetismo realizado por personas como Oersted, Faraday y Ampère, entre otros.
- › Se refieren, también, al impacto tecnológico del descubrimiento de la relación entre el magnetismo y la electricidad.

Observaciones a la o el docente

Se sugiere a la o el docente que oriente a sus estudiantes para que el imán lo muevan con lentitud dentro del solenoide, que lo atraviesen, que dejen quieto el imán y muevan el solenoide y que consideren otras opciones de movimiento entre el imán y el solenoide.

En sustitución, o en forma paralela, pueden utilizar la simulación que está en <https://phet.colorado.edu/es/simulation/faraday> y que permite realizar la misma experiencia propuesta.

Habilidades de investigación

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

4. El motor eléctrico

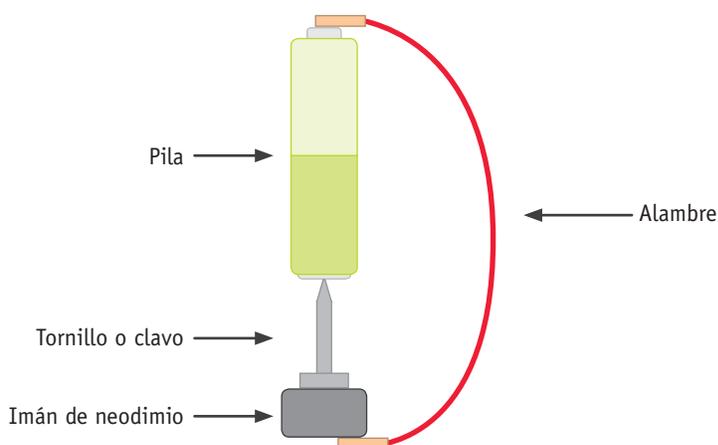
a. Las y los alumnos indagan acerca del motor eléctrico.

› Responden:

- ¿A quién o quiénes se le puede atribuir la invención de un motor eléctrico?
- ¿Cuál es la principal función de un motor eléctrico?
- ¿Qué artefactos comunes de una casa funcionan con un motor eléctrico? ¿Cuántos tipos de motor eléctrico hay?

› Debaten acerca de la importancia de los motores eléctricos en una casa y en automóviles, en las actividades que realizan las personas cotidianamente.

b. Construyen un motor homopolar (como el del dibujo) u otro cuya construcción sea simple.



- › Una vez que lo terminan, registran sus observaciones. Luego responden:
- ¿Por qué se le denomina homopolar?
 - ¿Qué importancia tiene el imán en el dispositivo?
 - Cuando colocan el alambre en contacto, según lo que indica la figura, ¿hay corriente eléctrica en él?
 - ¿Qué transformaciones de energía se producen cuando este motor está funcionando?
 - La energía total mientras el motor funciona, ¿aumenta?, ¿disminuye?, ¿se mantiene igual?
- › Redactan una hipótesis en relación al imán, la corriente eléctrica y lo que ocurre con el dispositivo una vez que está conectado el alambre.
- › Evalúan el dispositivo construido, proponiendo nuevos diseños que permitan responder al menos las mismas preguntas formuladas y que, a

su vez, puedan tener un uso lúdico.

Observaciones a la o el docente

En la construcción del dispositivo sugerido es conveniente recomendar a las y los estudiantes que la conexión sea breve, debido a que es en cortocircuito y la energía se disipa en forma de calor, lo que puede ser peligroso.

En internet se encuentran muchas variaciones del modelo. Basta que ingrese en su buscador “motor homopolar”. Hay otras variantes de motores eléctricos que no requieren imanes de neodimio y que son más fáciles de fabricar, como el modelo Beakman.

5. Centrales eléctricas: ¿cómo funcionan?

- › Un o una estudiante afirma que la mayoría de las centrales eléctricas, tanto convencionales como alternativas, operan con el mismo procedimiento y que lo único que cambia es el recurso energético que utilizan.
- › Al respecto, en equipos los y las alumnas realizan una investigación y luego responden:
 - ¿Cómo funciona una central hidroeléctrica?
 - ¿Qué tipo de centrales operan en forma similar a la hidroeléctrica? Confeccionan un listado y las clasifican en: a) convencionales y alternativas, b) renovables y no renovables (en relación al recurso utilizado).
 - ¿Qué similitudes y diferencias hay entre las centrales eléctricas que usan recursos energéticos como los siguientes: agua, combustibles fósiles, viento, luz solar, nivel de agua en el mar, temperatura del agua en el mar, energía geotérmica?
 - ¿Qué tipo de centrales funcionan de manera diferente a la mayoría de las convencionales y alternativas?
- › Finalmente, utilizan un programa o editor de presentaciones en donde se muestren los aspectos básicos del funcionamiento de una central eléctrica, incluyendo ejemplos de centrales existentes en Chile. En lo posible, que incluyan videos o animaciones que ilustren el funcionamiento de una central eléctrica.
- › Evalúan la investigación realizada en términos de su utilidad para responder las preguntas formuladas, proponiendo sugerencias que faciliten su realización.

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA g

Organizar el trabajo colaborativo.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

OA G

Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA g

Organizar el trabajo colaborativo.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

OA E

Usar, responsablemente, TIC para procesar evidencias y comunicar resultados científicos.

OA G

Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

6. Centrales eléctricas en Chile

- a. Las y los estudiantes leen e investigan, en textos, libros, revistas e internet, entre otras fuentes, sobre la actual instalación de centrales eléctricas en el país, cuyos recursos sean combustibles fósiles y agua.
 - › Luego se refieren a aspectos como:
 - El aporte a la matriz energética del país.
 - Las ventajas, desventajas y limitaciones en el proceso productivo y de transporte.
 - Las principales centrales y su ubicación.
 - El modo de operar de los sistemas SIC (Sistema Interconectado Central) y SING (Sistema Interconectado del Norte Grande).
 - La distribución del consumo de energía eléctrica en el país, considerando rubros como residencial, industrial, minería, agricultura y otros.
 - Las dificultades y desafíos de la transmisión de energía eléctrica desde las centrales generadoras hasta los puntos de consumo.
 - › Confeccionan un afiche con la información obtenida en la investigación y la publican en la sala de clases.
 - › La mayoría de las centrales termoeléctricas utilizan como recurso energético combustibles fósiles como gas, diésel y carbón. Al respecto responden:
 - ¿Cuáles son los principales efectos negativos que produce, en la naturaleza y las personas, el uso de esos combustibles?
 - ¿Contribuyen estas centrales al efecto invernadero y/o al cambio climático?, si es así, ¿cómo se produce esa contribución?
 - › Las y los estudiantes se organizan en equipos y simulan el consumo energético diario y por hora en un hogar y lo correlacionan con los gases emitidos, confeccionando una tabla y un gráfico, que luego explican con uso de TIC.

Observaciones a la o el docente

En la página <http://huelladecarbono.minenergia.cl/sistemas-electricos> del Ministerio de Energía se puede descargar reportes de emisiones, de CO₂, de los sistemas SING (Sistema Interconectado Norte Grande) y SIC (Sistema Interconectado Central). Estos reportes, en formato de planilla de cálculo, permiten ingresar datos de la energía que se consume y obtener una estimación de la emisión de gases CO₂.

7. Fuentes alternativas para obtener energía eléctrica

- a. En equipos, los y las estudiantes leen e investigan en textos, libros, revistas e internet sobre fuentes alternativas de energía y que están presentes en nuestro país; por ejemplo, mareomotriz, eólica, solar, geotérmica, nuclear y fotovoltaica, entre otras.
- › Antes de realizar la investigación formulan una predicción, utilizando sus aprendizajes previos, en donde señalan los tipos de fuentes alternativas que se utilizan en nuestro país.
 - › La investigación incluye aspectos como:
 - El aporte porcentual a la matriz energética del país.
 - Las ventajas, desventajas y limitaciones que tienen las fuentes alternativas.
 - › Pensando en Chile y en los recursos disponibles, discuten sobre cuál es el recurso energético de mayor proyección que tenemos para generar energía eléctrica.
 - › Comunican el resultado de la investigación empleando las TIC.
- b. Responden a la siguiente situación: un compañero o compañera informa que una central mareomotriz utiliza las corrientes marinas o las diferencias de altura en el oleaje, y que leyó un artículo que dice que también se puede aprovechar la diferencia de temperatura que hay entre la superficie del mar y la que hay a cierta profundidad, ¿qué podemos decirle al compañero o compañera respecto a lo que se entiende por central mareomotriz y qué propiedad del mar se utiliza?

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA G

Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

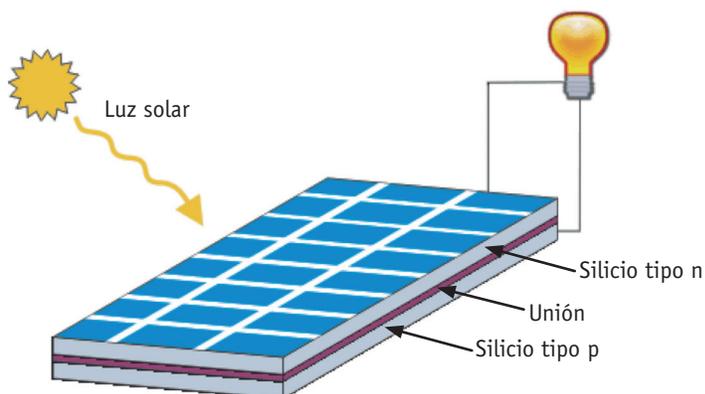
Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA G

Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

8. Central fotovoltaica

- a. Las y los estudiantes confeccionan un afiche que explique, de manera sencilla, cómo se obtiene energía eléctrica a través de los paneles solares o fotovoltaicos.
- › Analizan un esquema como el siguiente:



<https://energiaunam.wordpress.com/2010/03/02/81/>

- › Responden a la siguiente situación: un o una estudiante afirma que su calculadora utiliza una celda fotovoltaica para funcionar, ¿qué otros dispositivos, conocidos, operan con celdas fotovoltaicas?
- b. Los y las estudiantes diseñan y ejecutan una investigación sobre el autoabastecimiento parcial, o total, de energía eléctrica con fuentes fotovoltaicas.
- › En equipos realizan debates para discutir la factibilidad de masificar esta opción, evalúan la relación costo/beneficio.
- › Responden, primero individualmente y luego comparten las respuestas en pequeños equipos: ¿es una buena opción usar fuentes fotovoltaicas en el lugar en que vivo?

OA 10

Analizar un circuito eléctrico domiciliario y comparar experimentalmente los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, en relación a:

- › Energía eléctrica.
- › Diferencia de potencial.
- › Intensidad de corriente.
- › Potencia eléctrica.
- › Resistencia eléctrica.
- › Eficiencia energética.

1. Circuito eléctrico: conocimientos previos

- › Las y los estudiantes contestan, con sus conocimientos previos, preguntas como:
 - ¿Qué tipo de energía usa en su hogar para el alumbrado, la calefacción y artículos de entretenimiento, entre otros?
 - ¿De qué manera en su hogar o escuela tienen acceso a la energía eléctrica?
 - Aparte de los componentes, ¿hay alguna diferencia en el funcionamiento del circuito eléctrico de una linterna y el de una casa?
 - ¿Cómo “viaja” la energía eléctrica en un circuito eléctrico?
 - ¿Cómo se consume la energía eléctrica en un circuito eléctrico?

Habilidades de investigación**OA a**

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

Actitudes**OA A**

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

Habilidades de investigación

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA B

Esforzarse y perseverar en el trabajo personal

OA C

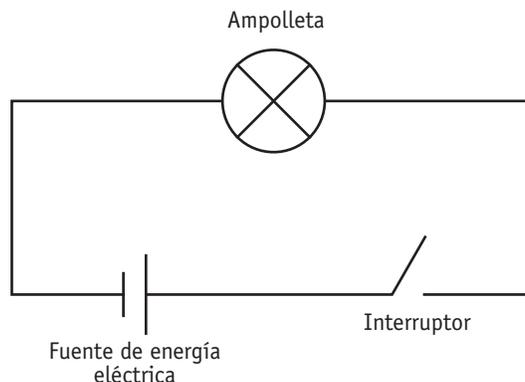
Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

2. Circuito eléctrico simple

- › Las y los estudiantes construyen un circuito eléctrico simple, usando una fuente de energía (batería o pila), una ampolleta, un interruptor y cables; como el que se ilustra a continuación.



- › Identifican el voltaje con que operan la ampolleta y la fuente de energía eléctrica.
- › Responden las siguientes preguntas, planteadas a modo de formulación de predicciones:
 - ¿Qué ocurrirá si el voltaje que proporciona la fuente de energía es menor que la requerida por la ampolleta?, ¿y si es mayor?
 - ¿Es indispensable el interruptor para el funcionamiento del circuito eléctrico?
 - ¿Por qué es importante que un circuito eléctrico tenga un interruptor que lo abra o lo cierre?
 - Cuando se cierra el circuito, accionando el interruptor, ¿se mueve algo en los alambres que conducen la corriente eléctrica? Si la respuesta es afirmativa, ¿qué se mueve en los alambres?
- › Experimentan con el circuito y comprueban sus respuestas.
- › Para finalizar, suponiendo que el circuito corresponde al de una habitación y que la ampolleta es, por ejemplo, un hervidor de agua, y considerando los datos del fabricante del artefacto:
 - Responden: ¿Cuál es la intensidad de corriente que circula por el hervidor cuando está en funcionamiento?
 - Responden: ¿Cuál es la medida de su resistencia eléctrica?
 - Miden el tiempo que tarda en hervir un litro de agua y determinan la cantidad de energía consumida en ese tiempo.

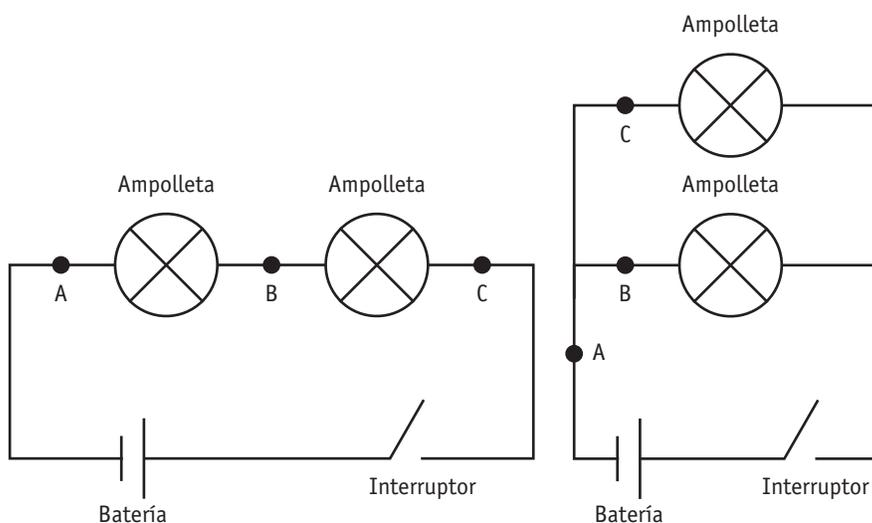
Observaciones a la o el docente

Se sugiere a la o el docente que revise que las ampolletas con que se trabaje tengan el mismo voltaje que la fuente de energía con que las y los estudiantes construirán el circuito eléctrico.

Se recomienda establecer medidas de seguridad al trabajar con energía eléctrica. Advertir que no se deben hacer experimentos, conectados a la red eléctrica domiciliaria debido a que es de alto peligro para quien no tiene la preparación adecuada.

3. Circuitos en serie y en paralelo

- Las y los estudiantes, organizados en equipos de trabajo, analizan los circuitos que se presentan a continuación, suponiendo que ambos usan baterías y ampolletas de características idénticas. Luego de analizar los circuitos, formulan predicciones sobre el comportamiento de cada uno de ellos, al cerrar los interruptores.



- En las predicciones se refieren a:
 - El brillo de las ampolletas.
 - ¿A qué tipo de circuito corresponde cada uno?
 - ¿Qué ocurre con las ampolletas al interrumpir el paso de la corriente eléctrica en los puntos A, B y C de cada circuito?
 - ¿Qué ocurre si los circuitos no poseen interruptor y en su lugar hay un trozo de material conductor de la electricidad?
- Una vez realizadas las predicciones y debidamente registradas, construyen los circuitos con portapilas de dos pilas como batería, ampolletas de 3 volt cada una, trozos de alambre de timbre e interruptores simples.

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

Manifestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

- › Luego, utilizando la ley de Ohm y de Joule en caso de ser necesario, en cada ampolleta, determinan:
 - La intensidad de corriente.
 - El voltaje en sus extremos o terminales.
 - La potencia que disipa.
- › Contestan:
 - ¿Qué ocurre, en cada circuito, si luego de accionar el interruptor una ampolleta “se quema”?
 - ¿Por qué “se quema” una ampolleta?
 - ¿Qué significa esa expresión?
- › Finalmente registran sus conclusiones y las comparten, oralmente, con el curso.
- › Al término de la actividad, la evalúan considerando las dificultades y/o facilidades para la construcción de los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, de acuerdo a la información entregada. Sugieren modificaciones para facilitar la actividad y otras preguntas que puedan ser respondidas con los circuitos.

Observaciones a la o el docente

Se recomienda a la o el docente las siguientes simulaciones flash en las que se observa el comportamiento y el diseño de circuitos eléctricos simples de corriente continua:

› <http://phet.colorado.edu/es/simulation/circuit-construction-kit-dc> .

Webs donde hay información sobre los circuitos en serie y en paralelo:

› <http://www.slideshare.net/profetec10/circuito-serie-paralelo-3250060>

› <http://www.educarchile.cl/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?ID=200133>

4. Ley de Ohm en circuitos simples, en serie y en paralelo

- › Las y los estudiantes aplican la ley de Ohm en la solución de problemas sencillos sobre circuitos eléctricos simples, en serie y en paralelo.
Determinando:
 - La diferencia de potencial si se conoce la resistencia eléctrica y la intensidad de corriente que circula por ella.
 - La intensidad de corriente que circula por una resistencia eléctrica si se conoce el valor de esta y la diferencia de potencial a que está conectada.
 - La resistencia eléctrica si se conoce la diferencia de potencial en sus extremos y la intensidad de corriente que circula por ella.
- › A modo de ejemplo, hallan la resistencia eléctrica que tiene un calefactor eléctrico si al conectarlo a la red de 220 volts se verifica que por él circula una intensidad de corriente de 10 amperes.

® **Matemática con el OA 2 y con el OA 8 de 8° básico.**

investigación

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

Habilidades de investigación

OA b

Identificar preguntas y/o problemas de una investigación.

OA e

Planificar una investigación no experimental a partir de diversas fuentes e identificar las ideas centrales.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

5. Características de un circuito eléctrico domiciliario

- › Los y las estudiantes indagan en diversas fuentes acerca de un circuito eléctrico domiciliario, averiguando acerca de:
 - La existencia o no de un reglamento que regule la instalación eléctrica en una casa.
 - Los componentes obligatorios del circuito.
 - La función del “medidor” que se encuentra, habitualmente, en la primera instalación luego del alambrado hacia un poste de la vía pública.
 - La función del disyuntor al interior de la casa. ¿Por qué a veces hay más de uno?
 - La función de un enchufe hembra. Tipos que existen en el mercado, ¿hay alguna diferencia funcional entre ellos?
 - La función del enchufe macho. Tipos que existen en el mercado, ¿hay alguna diferencia funcional entre ellos?
 - ¿Por qué algunos enchufes, machos y hembras, tienen tres conectores?
 - Los colores que se utilizan en los alambres de la instalación.
 - ¿Por qué las uniones de alambres no deben quedar sin acceso?
 - El voltaje con que opera el circuito eléctrico de una casa, ¿es el mismo que hay en el alumbrado público?
- › Mencionan formas de desconectar la energía eléctrica en el circuito eléctrico de una casa.
- › Un o una estudiante afirma que más de alguna vez le ha “dado la corriente”, al respecto contestan:
 - ¿Qué significa esa situación?
 - ¿Qué es más peligroso en un accidente eléctrico: el voltaje o la corriente eléctrica?
 - ¿Cómo se debe proceder si a una persona le está “dando la corriente”?

Observaciones a la o el docente

Se recomienda que indague sobre las ideas previas de las y los estudiantes en relación al nombre que comúnmente se le da al disyuntor, que es de “automático”.

6. Circuito eléctrico domiciliario

- a. Las y los estudiantes organizan un debate sobre el tipo de circuito eléctrico domiciliario, ¿es en serie o en paralelo? Argumentan en base a sus experiencias cotidianas.
- › Responden acerca de lo que ocurre en un circuito domiciliario si:
 - Se encienden o apagan luces de distintas piezas.
 - Se conectan artefactos a distintos enchufes.
 - Se desconecta el interruptor que se encuentra junto a la caja de fusibles.
 - › Responden: los interruptores con que se encienden y apagan las luces de la casa, ¿están conectados en serie o en paralelo con las ampolletas? Argumentan sus respuestas por escrito apoyándose con dibujos o diagramas y uso de TIC.
- b. En equipos, los y las estudiantes construyen la maqueta de una casa o departamento, utilizando materiales reciclados, con varias piezas (dormitorios, baños, cocina, comedor y otras) y por medio de alambres y ampolletas para linternas (o diodos LED) realizan el circuito eléctrico por lo menos con una luz en cada pieza, los interruptores que las accionen y los enchufes que sean necesarios para conectar artefactos domésticos.
- › Las y los estudiantes discuten si el circuito domiciliario, por ser principalmente de tipo paralelo, ahorra energía eléctrica.

Habilidades de investigación

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA g

Organizar el trabajo colaborativo.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

OA k

Evaluar la investigación científica con el fin de perfeccionarla.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA H

Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

Habilidades de investigación

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

OA m

Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA G

Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

7. Energía eléctrica disipada

- › Los y las estudiantes realizan una investigación, en lo posible con datos reales, para determinar la energía disipada en la casa debido a:
 - Ver una película diaria en la televisión, durante un mes.
 - Ver una telenovela diaria durante los días de semana, excepto sábados y domingos, durante un mes.
 - Utilizar el computador durante una semana.
- › Averiguan cuál es el valor del kiloWatt·hora (kWh) y calculan el costo de la energía eléctrica que significa el uso de los aparatos mencionados en los puntos anteriores.
- › Reflexionan acerca de la importancia que tiene ahorrar energía eléctrica y sus consecuencias en relación al cuidado del medioambiente y de la economía en el hogar, entre otras. Luego confeccionan, colaborativamente, un decálogo que incluya las principales acciones que se pueden realizar para ahorrar energía eléctrica.

® **Matemática con el OA 2 y con el OA 6 de 8° básico.**

Observaciones a la o el docente

El valor del kWh puede obtenerse examinando una boleta de compañía eléctrica.

8. Conociendo la “boleta de la luz”

- › Las y los estudiantes, en equipos, identifican y explican las partes que tiene el documento con que las empresas que suministran energía eléctrica realizan el cobro mensual en sus hogares.



- › Luego responden preguntas como:
 - ¿Qué es el periodo de lectura?
 - ¿A qué se refiere el “detalle del suministro”?
 - ¿Qué significa que la boleta diga “Límite de invierno: 300 kWh”?
 - ¿Qué se cobra a través de una boleta: voltaje, ampere, ohm, watt o joule?
 - ¿Qué significan los conceptos “cargo fijo” y “energía base”, entre otros?
 - ¿Cómo se calcula el valor del consumo de energía mensual?
 - Si corresponde, en el curso, ¿todas las compañías que venden energía eléctrica tienen boletas que señalan información similar?
- › Al término, evalúan la actividad proponiendo sugerencias que contribuyan a su mejoramiento o para solucionar probables dificultades que se hayan producido en su realización.

Observaciones a la o el docente

Esta actividad es de suma importancia para la formación ciudadana de las y los estudiantes, por lo tanto, es conveniente que, de acuerdo al contexto, formule más preguntas para que logren conocer bien toda la información que contiene la boleta con que se cobra el consumo de energía eléctrica en los hogares.

El o la docente debe tener cuidado al exigirles que lleven boletas de sus casas, ya que podrían estar impagas y/o podría darles vergüenza presentarlas. El o la docente puede disponer de un set de boletas con los datos del cliente borrados para facilitarlas y desarrollar la actividad sin problemas.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA b

Identificar preguntas y/o problemas de una investigación.

OA j

Examinar los resultados para plantear inferencias y conclusiones determinando relaciones, tendencias y patrones.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA D

Manifestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

OA G

Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

OA G

Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

9. Eficiencia energética y uso de fusibles

- › Los y las estudiantes comparan las ampolletas tradicionales con las llamadas “ampolletas eficientes” en términos de la energía que disipan en igual tiempo y la potencia que suministran. Leen el etiquetado de algunos productos, como refrigeradores, microondas, ampolletas, tubos fluorescentes y sistema de aire acondicionado e investigan acerca del por qué un producto etiquetado con la letra A es más eficiente que uno con otra letra (son de la A a la G).
- › Luego responden: ¿Cómo se podría definir la “eficiencia” de los artefactos eléctricos (ampolletas y refrigeradores, entre otros)?
- › Formulan una predicción acerca de las diferencias en los costos de artefactos, con similares características y servicios, considerando su eficiencia energética.
- › Para validar o refutar la predicción anterior, realizan una investigación sobre costos de diversos artefactos que existan en el mercado.
- › Desafío: Un o una estudiante afirma que casi todos los artefactos electrónicos tienen un fusible y que las casas tienen disyuntores. Dice que en su casa hay tres disyuntores que se usan en distintas secciones del circuito eléctrico, uno para la cocina y el baño, uno para los dormitorios y uno para el living y el comedor. Pero afirma no conocer la diferencia entre el fusible y el disyuntor, ¿qué le responderían para que tenga una explicación correcta al respecto? Si es necesario realizan una investigación sobre el tema.
- › Responden a la siguiente situación: antiguamente las casas no utilizaban disyuntores sino que unos fusibles a los que se les llamaba “tapones”. ¿Cuál era el rol de un “tapón” en la instalación eléctrica domiciliaria? ¿Qué ventajas tiene el disyuntor en relación a un fusible en un circuito domiciliario?

Orientaciones a la o el docente

En ocasiones será conveniente que la o el docente explique que las llamadas ampolletas tradicionales corresponde a las de tipo incandescentes.

Se recomienda que se disponga de un set de ampolletas de diversos tipos, etiquetas que señalen la eficiencia de algunos artefactos, disyuntores, fusibles y tapones.

OA 11

Desarrollar modelos e investigaciones experimentales que expliquen el calor como un proceso de transferencia de energía térmica entre dos o más cuerpos que están a diferentes temperaturas, o entre una fuente térmica y un objeto, considerando:

- › Las formas en que se propaga (conducción, convección y radiación).
- › Los efectos que produce (cambio de temperatura, deformación y cambio de estado, entre otros).
- › La cantidad de calor cedida y absorbida en un proceso térmico.
- › Objetos tecnológicos que protegen de altas o bajas temperaturas a seres vivos y objetos.
- › Su diferencia con la temperatura (a nivel de sus partículas).
- › Mediciones de temperatura, usando termómetro y variadas escalas, como Celsius, Kelvin y Fahrenheit, entre otras.

1. Percepción de la temperatura ambiental

- › Las y los estudiantes anotan en su cuaderno, como si se tratase de un secreto, la estimación que ellos hacen de la temperatura ambiente.
- › Luego registran en la pizarra los valores que aprecia cada uno.
- › Miden la temperatura en la sala de clases con un termómetro ambiental.
- › Explican por qué hay diferencias entre los valores de temperatura que percibieron con el señalado por el termómetro.
- › Identifican y explican otras circunstancias cotidianas en que la sensación térmica se aleja de la temperatura medida con un termómetro.
- › Explican por qué después de hacer algún ejercicio físico, como correr, se siente el ambiente como si la temperatura fuera mayor a cuando hemos estado mucho tiempo en reposo.

Habilidades de investigación**OA a**

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

Actitudes**OA A**

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA k

Evaluar la investigación con el fin de perfeccionarla.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA E

Usar, responsablemente, TIC para procesar evidencias y comunicar resultados científicos.

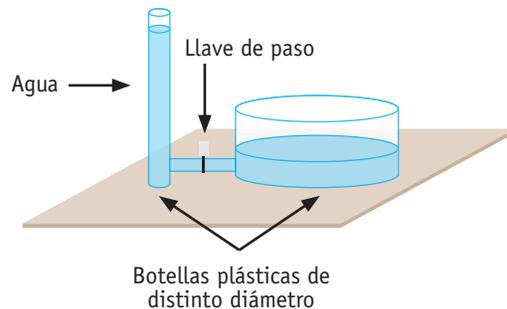
2. Escalas termométricas

- a. Las y los estudiantes leen e investigan en textos, libros, revistas e internet, u otras fuentes, sobre las escalas Celsius, Fahrenheit y Kelvin y responden preguntas como:
- › ¿Cuál es el origen histórico de estas escalas termométricas?
 - › ¿Qué temperatura alcanza un rayo?
 - › ¿Cuáles son las temperaturas máximas y mínimas que se han registrado en la Tierra? Responden también el lugar y la fecha cuando fueron registradas.
 - › ¿Cuáles son las relaciones matemáticas entre las escalas?
 - › ¿Cuál es la temperatura del cuerpo humano, del ambiente, del Sol, y de otros lugares, expresadas en las escalas Celsius, Fahrenheit y Kelvin?
 - › Desde el punto de vista de la estructura de la materia, ¿en qué se diferencian dos objetos que presentan distinta temperatura?
- b. A continuación las y los estudiantes se autoevalúan respondiendo el siguiente formulario KPSI, marcando con una X el casillero del número que identifique mejor su situación:
1. Se lo podría explicar a mis compañeros.
 2. Lo sé, pero no sé si podría explicárselo a alguien.
 3. No tengo seguridad de saberlo.
 4. No lo entiendo. No lo sé.

AFIRMACIONES	1	2	3	4
Nunca se ha logrado, ni se logrará, el 0 K en el laboratorio.				
Escalas que pueden tener valores negativos de temperatura son la Celsius y la Fahrenheit.				
Una escala termométrica es arbitraria.				
La variación de la temperatura durante un día es la oscilación térmica.				
Si la temperatura de un objeto es 10°C, entonces equivale a 50°F.				
El valor numérico en que coinciden las escalas Celsius y Fahrenheit es -40°, es decir: -40°C = -40°F.				
Para la definición de la escala Celsius se utilizó como referencia la temperatura de fusión y de ebullición del agua a nivel del mar.				
Un termómetro clínico es diferente a uno ambiental.				
Las escalas Kelvin y Celsius son escalas centígradas.				
Todas las escalas termométricas son igual de importantes, pero la más apropiada para ciencias es la Kelvin.				

3. Equilibrio térmico: aproximación al concepto

- › Las y los estudiantes, con botellas y mangueras de plástico, realizan un montaje como el sugerido en el siguiente dibujo.



- › Responden, a través de una predicción, a la siguiente situación: si se abre la llave de paso en la manguera que conecta los dos recipientes con agua, cuando la altura de la columna de agua en el recipiente delgado es mayor que en el otro, ¿qué ocurrirá en el sistema?
- › Registran la predicción y la justificación de ella.
- › A continuación abren la llave de paso, observan y registran la evidencia experimental que obtienen.
- › Contrastan la evidencia experimental con la predicción realizada, validándola, o explicando la diferencia si correspondiera.
- › Contestan: ¿Cómo se relaciona este modelo con los conceptos de calor y temperatura? En el experimento realizado, ¿qué representa el concepto de equilibrio térmico?
- › Evalúan la actividad realizada en términos de su utilidad para comprender el concepto de equilibrio térmico, además plantean sugerencias para mejorar el dispositivo construido y otras preguntas que pueden ser respondidas con él.

Observaciones a la o el docente

Se sugiere a la o el docente que explique a las y los estudiantes que esta es una actividad introductoria y que posteriormente será utilizada como analogía para ilustrar y explicar el concepto de calor y temperatura.

Para la construcción del sistema puede utilizarse botellas de plástico con distinto diámetro.

Se recomienda a la o el docente el siguiente sitio web con información sobre equilibrio térmico:

- › http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/calor/calor-equilibrio.htm

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

Habilidades de investigación

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA H

Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

4. Calor

- › Las y los estudiantes analizan situaciones como las que se enumeran a continuación y señalan en cuáles se puede hablar de la existencia de calor:
 - Una tetera, en la cocina, que tiene agua hirviendo.
 - Una tetera con agua recién hervida al colocarla sobre una mesa en la cocina.
 - Un vaso con leche a la misma temperatura que el ambiente.
 - Un cubo de hielo derritiéndose en una bebida que está a temperatura ambiente.
 - Una persona “tomando sol” en la playa.
 - Interior de un iceberg que tiene una temperatura estable bajo cero.
 - El agua de un charco, después de un día de lluvia, evaporándose en el aire.
- › En equipos de trabajo las y los estudiantes analizan los ejemplos dados y registran, por escrito, las apreciaciones que tienen sobre cada una de ellas, fundamentando el porqué de cada una.
- › Responden: ¿en qué situaciones de la vida cotidiana los conceptos de calor y temperatura se emplean en forma equivocada?
- › Discuten si es correcto o incorrecto decir “hace calor”, o “hace frío”.
- › Un representante de cada equipo expone al curso sobre las conclusiones obtenidas.
- › Proponen, oralmente, otros hechos comunes donde se puede afirmar que hay calor y de otras en que no es posible afirmarlo.

5. Propagación del calor

- a. Las y los estudiantes, en equipos de trabajo, identifican, para cada uno de los casos que se señalan, el mecanismo que predomina en la propagación del calor, y lo registran.
- › Al colocar las manos sobre la llama de una vela una persona se puede quemar.
 - › Al tocar el fierro de una baranda metálica se siente frío.
 - › En un día de verano una persona se acuesta en la playa y siente el calor que le proporciona el sol y la arena.
 - › La habitación se mantiene calefaccionada debido a que en ella hay una estufa encendida.
 - › A continuación explican cada uno de los mecanismos identificados. Luego comparten las conclusiones de cada equipo y las resumen.
- b. Redactan una definición para cada uno de los conceptos (conducción, convección y radiación).
- › Escriben diversos ejemplos donde estén presentes los mecanismos de propagación del calor. Siendo diferentes a los ejemplos mencionados en la letra **a** anterior.
 - › Reconocen que, en rigor, en todas las situaciones cotidianas están presentes simultáneamente los tres mecanismos pero que, a veces, uno o dos de ellos es o son más predominantes.
 - › Responden: ¿por qué a una persona que practica el parapente le interesa conocer zonas con corrientes convectivas? Antes averiguan lo que se entiende por “corriente convectiva”, en el aire.
 - › Si un compañero o compañera afirma que el aire es prácticamente transparente a la radiación térmica, ¿qué es lo que quiere decir?

Observaciones a la o el docente

En cada afirmación anterior hay propagación del calor, con uno o más mecanismos (conducción, convección, radiación).

Señalar a las y los estudiantes que uno de los principales hechos que explican los vientos (incluidos los tornados y huracanes, ciclones y tifones) son corrientes convectivas del aire, que el calentamiento del suelo y la arena en la playa durante un día soleado se produce por radiación; que también las corrientes marinas tienen entre sus principales causas la convección.

Habilidades de investigación

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

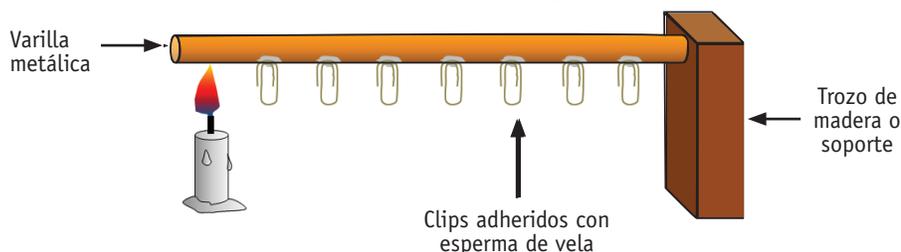
Manifestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

6. Conducción del calor

- a. Las y los estudiantes reconocen, a partir de sus experiencias personales, que hay materiales que conducen rápido y muy bien el calor y otros que pueden considerarse aislantes térmicos.
- › Responden a la siguiente situación: se señala que un diseñador de herramientas dice que algunas que utilizan mangos, como alicates y atornilladores, entre otras, deben utilizar materiales que se consideran aislantes térmicos, ¿cómo podría argumentar a favor de dicha afirmación?
 - › Responden:
 - ¿Por qué la temperatura del aire y de la arena en la playa en un día de verano es mayor que la que tienen en un día de invierno?
 - ¿Por qué, aunque la cerámica de una habitación y la alfombra que está sobre ella están a la misma temperatura, al pisarlos a pie desnudo nos parece que fueran diferentes?
- b. En una varilla o alambre metálico (cobre, hierro, aluminio u otro) pegan, con gotitas de esperma de vela, varios clips a distancias iguales. Luego, con la misma vela y siguiendo normas de seguridad, calentarán uno de los extremos de la varilla, como se ilustra en la figura.



- › Antes de calentar la varilla predicen lo que ocurrirá con los clips luego de encender la vela. Registran la predicción y el argumento que la respalda.
- › Observan y registran lo que ocurre con los clips. Comparan lo observado con la predicción formulada.
- › Miden con un cronómetro el tiempo que transcurre entre la caída de un clip y otro.
- › Repiten el experimento con varillas de cobre, acero, aluminio y deciden cuál de estos materiales es mejor conductor del calor.
- › En base a las evidencias obtenidas, explican por qué éstas son diferentes según sea el tipo de material de la varilla.
- › Contestan: ¿Cómo explicarían la propagación del calor a lo largo de la varilla desde el punto de vista microscópico; es decir, de lo que ocurre en el material? ¿De qué forma esta actividad es útil para el quehacer de las personas en la elaboración de comidas que requieren ser calentadas utilizando una olla, un sartén u otro dispositivo metálico?
- › Al término de la actividad la evalúan, proponiendo modificaciones que pueden mejorar el dispositivo en términos de su finalidad en la actividad.

7. Ceder y absorber calor

- › Las y los estudiantes registran, en base a sus experiencias de vida, ejemplos de situaciones en que objetos ceden calor, absorben calor o se encuentran en equilibrio térmico.
- › Responden a la siguiente situación: a la hora del té, la temperatura ambiente es de 20°C y todas las cosas, incluyendo la taza para el té, están a esa temperatura. En la taza se vierte agua que está a una temperatura de 80°C. ¿Es correcto afirmar que entre la taza y el agua se producirá el equilibrio térmico a 50°C, o será otro el valor? ¿Tiene importancia el tiempo que transcurre para saber a qué temperatura se produce el equilibrio térmico?
- › Explican la diferencia en el comportamiento del cuerpo de una persona en situaciones donde: a) no siente ni calor ni frío, b) siente calor, y c) siente frío.
- › Un científico afirma que la temperatura del aire no cambia cuando ocurre un fenómeno local de transferencia de energía térmica, porque el aire, térmicamente, es un “reservorio”, ¿qué debo entender por reservorio?

8. Calor: relaciones matemáticas

- › Las y los estudiantes utilizan la expresión $Q = cm\Delta T$ para determinar el calor absorbido o cedido en situaciones como las siguientes:
 - 500 g de agua que está a temperatura ambiente de 20°C, primero para que aumente su temperatura hasta 100°C considerando que el calor específico del agua líquida es 1 cal/g°C.
 - 500 g de agua que está a una temperatura de 100°C, la disminuya hasta 0 °C.
 - Un trozo de hielo de 200 g para que estando a 0°C se funda completamente, sabiendo que calor latente de fusión del agua es de 80 cal/g.
 - 200 g de agua, para que estando a 100°C se evapore completamente, sabiendo que el calor latente de vaporización del agua es 540 cal/g.
- › Justifican la expresión $Q = cm\Delta T$.
- › Responden: ¿A cuántos joule de energía corresponde 1 cal?

® **Matemática con el OA 2, con el OA 6 y con el OA 8 de 8° básico.**

Observaciones a la o el docente

Se sugiere a la o el docente trabajar variados tipos de casos en donde se solicite determinar la cantidad de calor. Considerando las unidades de medidas más utilizadas, como las del ejercicios propuesto y las del Sistema Internacional (SI) de unidades.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

Habilidades de investigación

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA D

Manifestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

OA m

Discutir las ideas para diseñar una investigación científica, teorías, predicciones y conclusiones.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

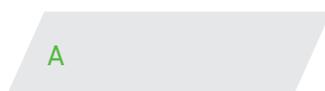
Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

OA F

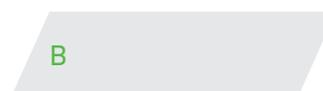
Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

9. Dilatación térmica

- › Las y los estudiantes, empleando un trozo de papel del envoltorio de un chocolate, de los que tienen adherido un papel aluminio con un papel corriente, además una pinza o “perro” para sujetar la ropa tendida y una vela, realizan y analizan el siguiente procedimiento.
- › Cortan dos rectángulos del papel envoltorio, de aproximadamente 2 cm por 5 cm cada uno.
- › A uno de los trozos, con cuidado, le quitan el papel corriente dejando solo el trozo de papel aluminio.



Papel aluminio



Papel del envoltorio

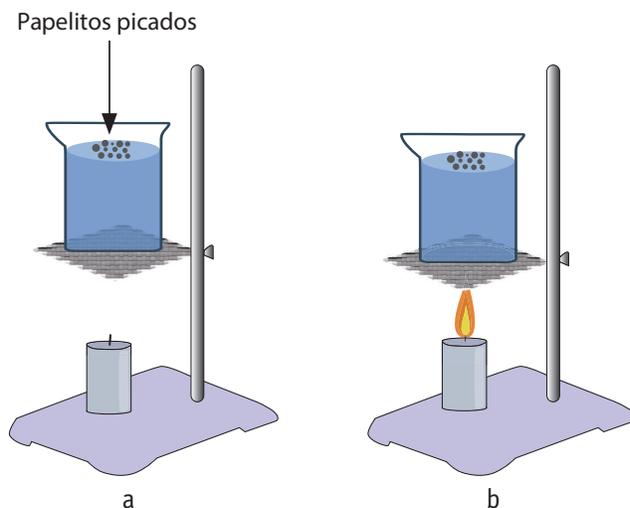
- › Realizan predicciones sobre lo que puede ocurrir, con los papeles, en los siguientes casos:
 - Tomarán el papel aluminio del borde A con la pinza y la colocarán a 5 cm sobre la llama de la vela, permitiendo que se caliente completamente.
 - Luego proceden de igual forma con el papel envoltorio, tomando del extremo B y colocando la parte con aluminio a 5 cm sobre la llama.
- › A continuación realizan ambos experimentos y obtienen evidencias que les permitan validar o refutar las predicciones anteriores.
- › En conjunto elaboran una explicación sobre el comportamiento de los papeles en ambas situaciones.
- › Responden: ¿qué aplicaciones tecnológicas utilizan la idea observada en el conjunto formado por papel aluminio con papel corriente?
- › Proponen una aplicación tecnológica en base a lo observado, con uso de materiales de bajo costo o reciclados, la diseñan y la ejecutan.
- › Al término de la actividad la evalúan, proponiendo ideas para mejorar la ejecución de la misma.

Observaciones a la o el docente

Se sugiere consensuar con las y los estudiantes medidas de seguridad debido a que se trabajará con una vela encendida.

10. Calor y temperatura a nivel microscópico

- Las y los estudiantes realizan un montaje como el que se ilustra en la figura (a) siguiente, siguiendo normas de seguridad, y vierten en ella papelitos picados. Luego calentarán el agua con un mechero (b).



- Antes de calentar el agua formulan una predicción acerca de lo que se observará en los papelitos una vez que el agua está caliente y la registran.
- A continuación encienden el mechero y describen lo que observan en el comportamiento de los papelitos.
- Comparan el movimiento de los papelitos picados cuando el agua está caliente en relación a cuando estaba fría.
- Suponen que los papelitos picados representan moléculas de agua y explican su comportamiento cuando el agua aumenta su temperatura.
- A continuación responden las siguientes preguntas:
 - Lo que infieren respecto al movimiento de las moléculas de agua, ¿se puede transferir a lo que ocurre en otros objetos que modifican su temperatura?
 - ¿Cómo se relaciona la temperatura de un objeto con el movimiento de las moléculas que lo forman?
 - ¿Qué ocurre en las moléculas que forman un objeto cuando absorbe o cuando cede calor?

Habilidades de investigación

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

OA F

Cuidar la salud de las personas y ser consciente de las implicancias éticas en las actividades científicas.

Habilidades de investigación

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

OA k

Evaluar la investigación científica con el fin de perfeccionarla.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

11. Temperatura: modelo cinético molecular de la materia

- › El grupo curso se divide en dos equipos de alumnos y alumnas para desarrollar un modelo experimental que explique, a nivel microscópico, la diferencia entre dos cuerpos a diferente temperatura. Para ello, asumirán que cada equipo es un cuerpo. En la mitad de la sala, u otro espacio que estén utilizando, un equipo simula estar de fiesta y bailan algún tema musical cuyo ritmo sea dinámico; mientras que el otro equipo solo observa sin participar.
- › Después repiten el proceso pero cambiando de funciones cada equipo.
- › Luego responden, en forma individual o en pequeños equipos de estudiantes: ¿Cuál de los dos cuerpos representados tenía mayor temperatura: aquel en que sus componentes “bailaban” o aquel en que sus componentes estaban quietos?
- › Brindan un argumento que justifique la respuesta a la pregunta anterior.
- › Contestan: ¿Es correcto que el equipo en que sus integrantes bailan necesita más espacio que aquel en que están quietos? Argumentan a favor de la respuesta dada.
- › Responden: ¿Cómo se relaciona la actividad realizada con el comportamiento de las partículas que forman un cuerpo? Comparten sus respuestas.
- › Con la asesoría de la o el docente, elaboran un concepto para temperatura en términos del movimiento de las partículas que forman la materia.
- › Discuten sobre la relación y diferencias que hay entre temperatura y calor, a nivel microscópico.
- › Evalúan la actividad realizada y proponen otra dónde se controlen variables como el calor o la deformación que experimenta un cuerpo cuando su temperatura aumenta o disminuye.

12. Calor y tecnología

- a. Un vendedor de helados guarda los helados en una caja de poliestireno expandido (plumavit®) para evitar que se derritan. Al respecto, las y los estudiantes responden:
- › Si el vendedor no abre la caja en momento alguno, ¿se derretirán los helados o permanecerán congelados?
 - › ¿Por qué no habría resultado lo mismo si los helados se guardan en una caja metálica en vez de la utilizada por el vendedor?
 - › Luego responden las siguientes situaciones: desde el punto de vista de lo que ocurre con la energía, ¿en qué se diferencia un *cooler* (caja para mantener bebidas y helados, que se utiliza en paseos) de un refrigerador eléctrico hogareño?, ¿cómo funcionan los termos para conservar las temperaturas del agua o de los alimentos?
- b. Un estudiante afirma que en el pavimento se deja una separación entre las secciones del concreto para que en caso de aumentar la temperatura el concreto no se fracture. Al respecto, y en equipos:
- › Argumentan a favor o en contra de la afirmación anterior.
 - › Confeccionan una lista de otras estructuras donde se proceda de manera similar.
 - › Luego responden a las siguientes preguntas, asociadas al mismo fenómeno de la situación anterior, pero en gases: ¿qué ocurre a un gas cuando su temperatura aumenta?, ¿y cuándo disminuye?, ¿cómo se produce una corriente convectiva de aire atmosférico?
 - › Comparten, oralmente, las respuestas a las preguntas y citan otros casos, que conozcan, donde ocurran cambios en características de algún gas cuando cambia una o más de las variables termodinámicas (presión, volumen y temperatura).
 - › Registran cada caso mencionado señalando la(s) variable(s) que se modifica(n) y el (los) efecto(s) visible(s) que ocurre(n).
- c. Identifican situaciones en donde las altas o bajas temperaturas pueden afectar a seres vivos y/u objetos.
- › Responden: ¿Cómo se protegen del frío o del calor los animales y las personas?
 - › Investigan sobre la forma de protección del frío para algunas plantaciones.
 - › Proponen medidas de protección para mitigar o eliminar posibles daños que puede provocar las altas o bajas temperaturas en seres vivos y/u objetos.
- d. Investigan sobre soluciones habitacionales que se han dado en diferentes pueblos y/o culturas en relación a altas o bajas temperaturas, como ocurre, por ejemplo, en el ártico con los iglú, elaborando una lista de al menos diez casos diferentes, incluyendo al menos tres de Chile.

® **Historia, Geografía y Ciencias Sociales con el OA 20 de 8° básico.**

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA E

Usar, responsablemente, TIC para procesar evidencias y comunicar resultados científicos.

OA G

Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

OA H

Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 1

Equipos de cuatro estudiantes, con los materiales del listado siguiente construirán dos circuitos eléctricos.

- › 2 porta pilas con dos pilas (AA) cada una.
- › 4 ampolletas (3 V) con sus respectivas porta ampolletas.
- › 2 interruptores.
- › Alambre.
- › Un alicate.

A continuación realizan lo siguiente:

1. Confeccionan un esquema o diagrama de un circuito en serie y otro en paralelo, donde cada uno utiliza una batería, dos ampolletas y un interruptor.
 2. Formulan una predicción sobre en cuál de los dos circuitos las ampolletas iluminarán con mayor brillo.
 3. Argumentan en favor de la predicción realizada.
 4. Utilizan los materiales disponibles y construyen los circuitos que diseñaron en 1, considerando las dos pilas como la batería.
 5. Activan los circuitos construidos y registran lo que observan.
 6. Comparan la predicción realizada, en la letra b., con las evidencias obtenidas en forma experimental.
-

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 1

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
En esta actividad se evalúan los OA siguientes:	Las y los estudiantes muestran en esta actividad los siguientes desempeños:
<p>OA 10 Analizar un circuito eléctrico domiciliario y comparar experimentalmente los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, en relación a:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Energía eléctrica. › Diferencia de potencial. › Intensidad de corriente. › Potencia eléctrica. › Resistencia eléctrica. › Ficiencia energética. 	<ul style="list-style-type: none"> › Describen, cualitativamente, las ventajas y desventajas que hay entre los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, con ejemplos concretos. › Verifican, experimentalmente, predicciones realizadas sobre el funcionamiento de circuitos eléctricos en serie y en paralelo construidos con elementos simples (pila, ampolletas pequeñas, cables e interruptor).
<p>OA c Formular y fundamentar predicciones basadas en conocimiento científico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Formulan una predicción basándose en patrones o secuencias observadas en un fenómeno natural o tecnológico.
<p>OA f Llevar a cabo el plan de una investigación científica, midiendo y registrando evidencias con el apoyo de las TIC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Ejecutan una investigación científica de acuerdo al cronograma de trabajo que diseñaron.
<p>OA j Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Determinando relaciones, tendencias y patrones de la variable en estudio. › Usando expresiones y operaciones matemáticas cuando sea pertinente, por ejemplo: proporciones, porcentaje, escalas, unidades, notación científica, frecuencias y medidas de tendencia central (promedio, mediana y moda). 	<ul style="list-style-type: none"> › Interpretan tendencias, patrones y regularidades de una variable en estudio en una investigación científica.

Para evaluar esta actividad se sugiere a la o el docente emplear alguno de los instrumentos de evaluación propuestos en el anexo 4 u otro que sea más apropiado.

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 2

La siguiente tabla incluye algunos aparatos comunes de uso en una casa, su potencia y el tiempo promedio de uso diario.

APARATO	POTENCIA DE CADA UNO (W)	TIEMPO PROMEDIO DIARIO (H)
10 ampolletas eficientes	14	2
1 lavadora	2000	0,2
1 refrigerador	250	10
1 televisor	250	4
1 computador	200	2
1 microondas	800	0,1
1 equipo de música	60	5

Según la tabla de datos, determine:

1. El consumo de energía eléctrica promedio por día, expresada en kWh.
2. El consumo de energía eléctrica promedio al mes, expresada en kWh.
3. El valor del consumo diario y mensual de cada aparato si el costo del kWh es de \$ 80.
4. El ahorro mensual al utilizar ampolletas eficientes, en lugar de ampolletas incandescentes de 60 W cada una.

Nota: Se recomienda actualizar el valor del kWh.

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 2

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
<p>En esta actividad se evalúan los OA siguientes:</p>	<p>Las y los estudiantes muestran en esta actividad los siguientes desempeños:</p>
<p>OA 10 Analizar un circuito eléctrico domiciliario y comparar experimentalmente los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, en relación a:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Energía eléctrica. › Diferencia de potencial. › Intensidad de corriente. › Potencia eléctrica. › Resistencia eléctrica. › Eficiencia energética. 	<ul style="list-style-type: none"> › Analizan un circuito eléctrico en términos de conceptos tales como corriente eléctrica, resistencia eléctrica, potencial eléctrico, potencia eléctrica y energía eléctrica, considerando sus unidades de medida y cómo se miden. › Examinan características eléctricas de artefactos eléctricos, como corriente eléctrica y voltaje con que operan, y potencia y energía eléctrica que disipan.
<p>OA h Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos en tablas, gráficos, modelos u otras representaciones, con la ayuda de las TIC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Eligen formas de registrar datos cualitativos y cuantitativos durante el desarrollo de una investigación.
<p>OA j Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Determinando relaciones, tendencias y patrones de la variable en estudio. › Usando expresiones y operaciones matemáticas cuando sea pertinente, por ejemplo: proporciones, porcentaje, escalas, unidades, notación científica, frecuencias y medidas de tendencia central (promedio, mediana y moda). 	<ul style="list-style-type: none"> › Interpretan tendencias, patrones y regularidades de una variable en estudio en una investigación científica.

Para evaluar esta actividad se sugiere a la o el docente emplear alguno de los instrumentos de evaluación propuestos en el anexo 4 u otro que sea más apropiado.

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 3

Un objeto A tiene una temperatura de 36°C y otro B, del mismo material, una temperatura de 60°C . Según estos datos, responda:

1. ¿Las temperaturas de los cuerpos A y B se pueden medir con cualquier termómetro?, ¿por qué?
 2. ¿Cuál es la diferencia en el comportamiento de las partículas que componen los objetos A y B?
 3. ¿Qué ocurrirá al transcurrir el tiempo con la temperatura de los cuerpos A y B si se ponen en contacto térmico?
 4. ¿Cuál es la temperatura del cuerpo A en la escala Fahrenheit?
 5. ¿Cuál es la temperatura del cuerpo B en la escala Kelvin?
-

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 3

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
En esta actividad se evalúan los OA siguientes:	Las y los estudiantes muestran en esta actividad los siguientes desempeños:
<p>OA 11 Desarrollar modelos e investigaciones experimentales que expliquen el calor como un proceso de transferencia de energía térmica entre dos o más cuerpos que están a diferentes temperaturas, o entre una fuente térmica y un objeto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Experimentan sobre la sensación térmica de las personas cuando son expuestas a diferentes temperaturas. › Utilizan instrumentos y procedimientos que permiten medir y expresar la temperatura de un cuerpo. › Realizan transformaciones de temperatura entre las escalas Celsius, Fahrenheit y Kelvin. › Utilizan el modelo cinético molecular para diferenciar los conceptos de calor y de temperatura.
<p>OA c Formular y fundamentar predicciones basadas en conocimiento científico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Formulan una predicción basándose en patrones o secuencias observadas en un fenómeno natural o tecnológico.
<p>OA i Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples, en forma colaborativa, para apoyar explicaciones de eventos frecuentes y regulares.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Eligen un modelo para apoyar una explicación relativa a un fenómeno natural o un evento científico frecuente o regular.
<p>OA l Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas, en forma oral y escrita, incluyendo tablas, gráficos, modelos y TIC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Explican y comunican conocimientos derivados de una investigación científica con ayuda de modelos y TIC.

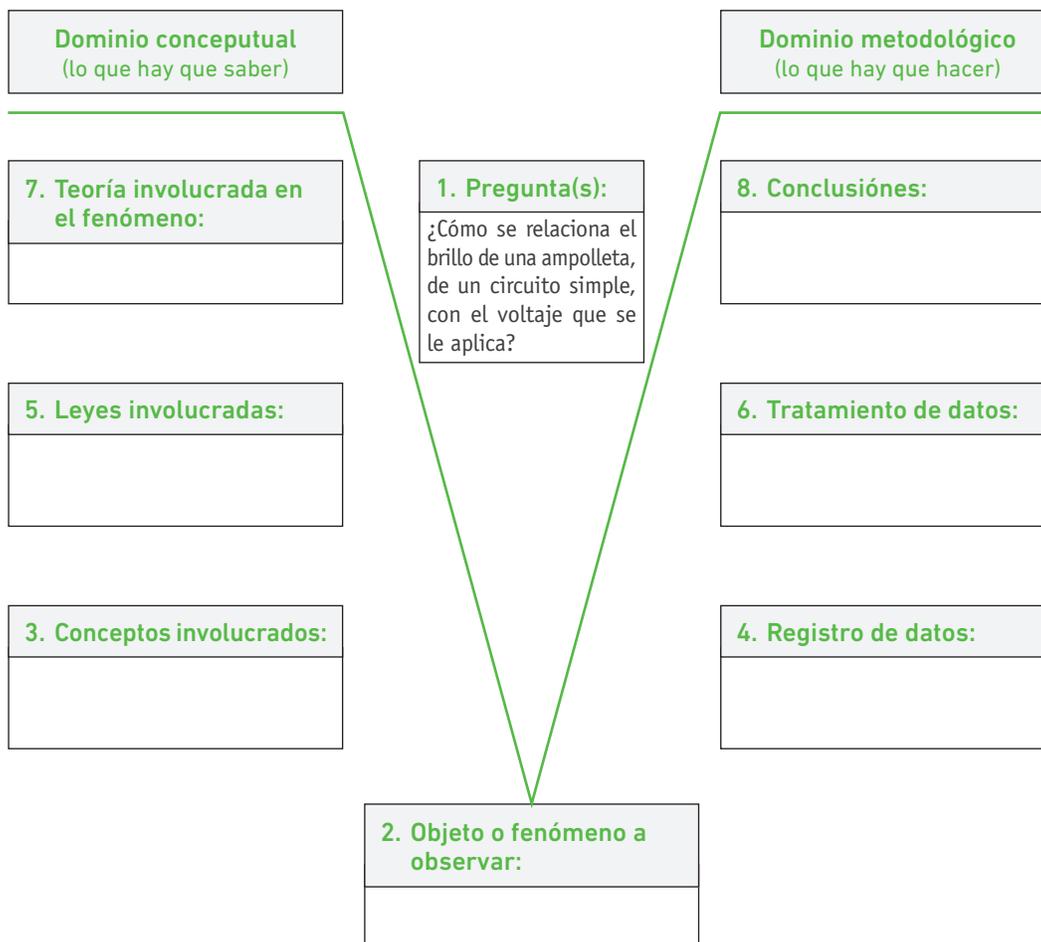
Para evaluar esta actividad se sugiere a la o el docente emplear alguno de los instrumentos de evaluación propuestos en el anexo 4 u otro que sea más apropiado.

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 4

En parejas, completen la V de Gowin que se presenta a continuación, considerando la siguiente información:

Se busca determinar la relación entre el brillo que se produce en la ampolleta (de 100 ohm) de un circuito simple con el voltaje V que se le aplica en sus extremos, cuando este toma sucesivamente diferentes valores (3 volt, 6 volt, 9 volt, 12 volt). Desde el marco teórico, se sabe que: a) con la Ley de Ohm se explica la relación entre el voltaje, la intensidad de corriente I y la resistencia eléctrica, b) una resistencia eléctrica R (ampolleta) disipa más energía si por ella circula mayor intensidad de corriente eléctrica.

Completen, en breves palabras, cada cuadro según los conceptos solicitados.



SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 4

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
En esta actividad se evalúan los OA siguientes:	Las y los estudiantes muestran en esta actividad los siguientes desempeños:
<p>OA 10 Analizar un circuito eléctrico domiciliario y comparar experimentalmente los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, en relación a:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Energía eléctrica. › Diferencia de potencial. › Intensidad de corriente. › Potencia eléctrica. › Resistencia eléctrica. › Eficiencia energética. 	<ul style="list-style-type: none"> › Explican el funcionamiento de un circuito eléctrico simple. › Analizan un circuito eléctrico en términos de conceptos tales como corriente eléctrica, resistencia eléctrica, potencial eléctrico, potencia eléctrica y energía eléctrica, considerando sus unidades de medida y cómo se miden. › Aplican las leyes de Ohm y de Joule en la resolución de problemas cuantitativos sobre circuitos eléctricos simples, en situaciones cotidianas y de interés científico.
<p>OA a Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural y tecnológico, usando los sentidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Identifican procesos en un fenómeno o problema científico observado.
<p>OA b Identificar preguntas y/o problemas que puedan ser resueltos mediante una investigación científica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Evalúan si preguntas o problemas pueden contestarse mediante una investigación científica.
<p>OA l Planificar una investigación no experimental y/o documental a partir de una pregunta científica y de diversas fuentes de información, e identificar las ideas centrales de un documento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Proponen diversos planes de acción para solucionar una pregunta o un problema mediante una investigación científica no experimental.

Para evaluar esta actividad se sugiere a la o el docente emplear alguno de los instrumentos de evaluación propuestos en el anexo 4 u otro que sea más apropiado.

UNIDAD 4

ESTUDIO Y ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA

PROPÓSITO

El desarrollo de la presente unidad permite que las y los estudiantes analicen la estructura y las propiedades de la materia, a partir de los modelos explicativos de la materia; es decir, en base a los diferentes modelos atómicos generados por científicos a lo largo de la historia, entendiendo en dicha evolución un cambio de conceptos en virtud del avance del conocimiento de la época, de acuerdo a las limitaciones propias del momento histórico. También se busca establecer las características del átomo como unidad estructural base de la materia, y su capacidad de interactuar para formar unidades mayores. Por otra parte se define la clasificación y el orden de elementos químicos en el sistema periódico, identificando la tabla periódica como una herramienta de orden a partir de criterios físicos y químicos, identificando a su vez diferentes intentos de orden previos al sistema actual.

La unidad concluye con el estudio de algunos elementos constituyentes de la Tierra y los seres vivos y la manera en que se combinan para generar la multiplicidad de sustancias conocidas. Con estos conceptos, se promueve el desarrollo de habilidades científicas como la observación, la formulación de problemas científicos simples, la investigación experimental, no experimental o documental, la evaluación y la comunicación de la información y de los resultados obtenidos.

Esta Unidad espera contribuir a la adquisición de algunas grandes ideas (ver anexo 2), que les permita comprender cómo se asocia la estructura con los procesos químicos (GI 1) entendiendo que las interacciones pueden darse entre los sistemas vivos e inertes (GI 2), la composición está dada por partículas muy pequeñas dentro del universo tal como el átomo, el cual ha evolucionado como concepto a lo largo del tiempo (GI 5) y su cantidad de energía es constante, comprendiendo además que la energía está a nivel de átomo concentrada en los enlaces, es importante considerar los movimientos y las interacciones de las especies sub atómicas (GI 7) todo para permitir las condiciones necesarias para la vida (GI 8).

PALABRAS CLAVE

Materia, modelo, átomos, partícula, sustancia, electrones, protones, neutrones, número másico, número atómico, elemento, molécula, macromolécula, compuesto, ion, anión, catión, entidades elementales, enlace, número de Avogadro, regla del dueto, regla del octeto, masa molar, masa atómica, transformaciones fisicoquímicas, tabla periódica, propiedades periódicas, conductividad eléctrica, conductividad térmica, masa atómica, volumen atómico, radio atómico, enlace covalente, enlace iónico, triadas, octavas, electronegatividad, electroafinidad, potencial de ionización.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

- › Concepto de fuerza.
- › Interacción que se produce entre cuerpos con carga eléctrica (atracción y repulsión).
- › La materia está formada por partículas en movimiento en sus estados sólido, líquido y gaseoso.
- › Importancia de la energía para que los objetos cambien.
- › Transformación de la energía de una forma a otra.
- › Características y propiedades de la materia: tiene masa y ocupa espacio.

CONOCIMIENTOS

- › Constitución atómica de la materia y teoría atómica de Dalton.
- › Modelos atómicos de Thomson, Rutherford y Bohr.
- › Número atómico, número másico.
- › Representaciones y modelos de átomos, elementos, moléculas y compuestos.
- › Combinación de átomos para formar moléculas y compuestos.
- › Aplicación de reglas del octeto y dueto, notación de Lewis.
- › Transformaciones químicas de la materia en función de transferencia de electrones y reordenamiento de átomos.
- › Evolución de la tabla periódica, intentos de ordenamiento (triada, octava).
- › Características fisicoquímicas de los elementos según ordenamiento en tabla periódica y propiedades periódicas de los elementos.
- › Formación de enlaces covalentes (polar, apolar) y enlaces iónicos.
- › Elementos químicos más comunes en la Tierra, su importancia y distribución relativa.
- › Elementos químicos más comunes en los seres vivos, su importancia y distribución relativa.

Nota: La cantidad de actividades que se sugieren para cada Objetivo de Aprendizaje no necesariamente está asociada a su importancia dentro del desarrollo de la unidad.

La siguiente tabla muestra los Indicadores de Evaluación (IE) sugeridos, que dan cobertura a los Objetivos de Aprendizaje (OA) prescritos en las Bases Curriculares. Además, junto a cada Indicador de Evaluación se señala la numeración de las actividades donde se desarrollan parcial o totalmente. Nótese que algunas actividades se alinean con más de un indicador, por lo que su desarrollo tiende a demandar más tiempo. Si la o el docente decide adaptar o modificar una o más actividades, la información entregada en esta tabla cambiaría, ya que las actividades planificadas podrían cubrir otros Indicadores de Evaluación.

UNIDAD 4: Estudio y organización de la materia		
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN	Actividades
Se espera que las y los estudiantes sean capaces de:	Las y los estudiantes que han alcanzado este aprendizaje:	
OA 12 Investigar y analizar cómo ha evolucionado el conocimiento de la constitución de la materia, considerando los aportes y las evidencias de: › La teoría atómica de Dalton. › Los modelos atómicos desarrollados por Thomson, Rutherford y Bohr, entre otros.	Describen la teoría de Dalton mediante sus postulados y evidencia previa sobre la materia.	1, 3, 6, 10
	Identifican el modelo de Thomson como producto de la evolución del concepto átomo con su hipótesis, experimentos y postulados.	2, 3, 6, 10
	Relacionan las debilidades del modelo de Thomson con el surgimiento del modelo de Rutherford y sus implicancias.	3, 5, 6
	Determinan aportes de científicos en la elaboración de los modelos de Rutherford y Bohr.	4, 5, 6
	Argumentan los postulados y fenómenos de los modelos de Rutherford y Bohr con evidencia teórica y experimental de sus aportes.	8, 9
	Argumentan con aportes y evidencias basadas en investigaciones, desde cada modelo atómico la evolución de la materia y descubrimiento de partículas sub atómicas: electrón, protón y neutrón.	5, 7
	Establecen semejanzas y diferencias entre los modelos atómicos de Thompson, Rutherford y Bohr.	8
	Analizan el uso del “número atómico” (Z) y “número másico” (A) a partir de la constitución estructural de los átomos.	5

UNIDAD 4: Estudio y organización de la materia

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN	Actividades
Se espera que las y los estudiantes sean capaces de:	Las y los estudiantes que han alcanzado este aprendizaje:	
OA 13 Desarrollar modelos que expliquen que la materia está constituida por átomos que interactúan, generando diversas partículas y sustancias.	Construyen modelos tipo diagrama atómico, para organizar las partículas constituyentes de un átomo (electrósfera y núcleo).	1, 2, 4
	Explican la formación de los iones basados en la transferencia de los electrones de un átomo a otro y el cambio en el número de electrones estimados en la especie neutra y la ionizada.	5, 6
	Describen mediante modelos la representación de diferentes átomos y moléculas.	2
	Representan mediante diagramas el proceso de transferencia de electrones y la interacción entre átomos para formar nuevas especies por medio de enlaces enmarcados en la regla del dueto y octeto.	2, 4
	Relacionan los cambios en la materia con procesos de transferencia de electrones y reorganización de átomos mediante enlace químico.	2
	Identifican la masa molar de una especie y la estiman.	5
OA 14 Usar la tabla periódica como un modelo para predecir las propiedades relativas de los elementos químicos basados en los patrones de sus átomos, considerando: <ul style="list-style-type: none"> › El número atómico. › La masa atómica. › La conductividad eléctrica. › La conductividad térmica. › El brillo. › Los enlaces que se pueden formar. 	Identifican la organización en grupos o familias y en periodos de la tabla periódica.	1, 3
	Asocian la organización atómica de cada elemento con el número atómico (Z) creciente del sistema.	1
	Relacionan los elementos químicos de acuerdo a las propiedades físicas y químicas (metales y no metales) con su capacidad de formar enlaces iónicos y covalentes (polares y apolares).	6, 9, 10
	Explican las propiedades de tamaño y energía en el modelo periódico estableciendo propiedades de los diferentes elementos químicos.	4, 5, 7, 8
	Identifican los intentos previos al modelo periódico actual como la sistematización en octavas y triadas.	3, 11

UNIDAD 4:
Estudio y organización de la materia

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN	Actividades
Se espera que las y los estudiantes sean capaces de:	Las y los estudiantes que han alcanzado este aprendizaje:	Actividades
OA 15 Investigar y argumentar, en base a evidencias, que existen algunos elementos químicos más frecuentes en la Tierra que son comunes en los seres vivos y son soporte para la vida, como el carbono, el hidrógeno, el oxígeno y el nitrógeno.	Identifican elementos y compuestos comunes en la Tierra, en los seres vivos y sus interacciones.	1, 2, 6, 7, 8
	Identifican especies químicas constituyentes esenciales de los seres vivos y su importancia en el desarrollo de la vida (bioelementos).	3, 4, 5, 8
	Reconocen la formación de algunas sustancias conocidas, como aminoácidos, proteínas, vitaminas, entre otros, a partir de la combinación de elementos como carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y su importancia en el funcionamiento de la estructura de los seres vivos y la relación con el entorno.	5
	Investigan el funcionamiento en equilibrio de los elementos químicos en los seres vivos e impacto en los mismos ante desequilibrios del sistema.	4, 6

SUGERENCIAS DE ACTIVIDADES¹⁸

Las sugerencias de actividades presentadas a continuación pueden ser seleccionadas, adaptadas y/o complementadas por la o el docente para su desarrollo, de acuerdo a su contexto escolar.

OA 12

- › Investigar y analizar cómo ha evolucionado el conocimiento de la constitución de la materia, considerando los aportes y las evidencias de:
 - La teoría atómica de Dalton.
 - Los modelos atómicos desarrollados por Thomson, Rutherford y Bohr, entre otros.

1. Constitución de la materia

- › Los alumnos y las alumnas toman una hoja de cuaderno y la dividen en dos, luego una de las mitades la vuelven a dividir en dos y así sucesivamente.
- › Reflexionan y predicen: Si pudieras continuar con esta operación una y otra vez, más allá de lo que permiten tus manos y tijeras, más allá de lo que te permite la vista o incluso el microscopio ¿llegarás a un final o se podrá seguir infinitamente?, los y las alumnas discuten sus predicciones.
- › Discuten en equipos pequeños algunas preguntas formuladas por la o el docente:
 - ¿Hasta cuándo se podrá seguir dividiendo el papel?
 - ¿De qué están conformados los diversos objetos que nos rodean?
 - Si los objetos que están en el entorno son distintos ¿es diferente su constitución?
- › Discuten las ideas generadas de las preguntas presentando argumentos. Luego comienzan a investigar en diversas fuentes bibliográficas, qué pensaban al respecto personajes como Leucipo, Demócrito, Platón, Empédocles y Aristóteles, entre otros.
- › Luego plantean posibles explicaciones para la siguiente pregunta: ¿qué relación tiene la actividad del papel con la teoría formulada por Dalton? Investiga a John Dalton. Ubícalo espacial y temporalmente.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

¹⁸ Recuerde que todas las actividades de este Programa constituyen una propuesta que puede ser adaptada de acuerdo a su contexto, para lo cual le sugerimos considerar criterios tales como: características de los y las estudiantes (intereses, conocimientos previos incluyendo preconcepciones, creencias y valoraciones); características del contexto local (urbano o rural, sector económico predominante, tradiciones); acceso a recursos de enseñanza y aprendizaje (biblioteca, internet, disponibilidad de materiales de estudio en el hogar), entre otros.

Habilidades de investigación
OA a
Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.
OA b
Identificar preguntas y/o problemas.
OA c
Formular y fundamentar predicciones.
Actitudes
OA A
Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.
OA C
Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

- › Explica, ¿qué dice la teoría de Dalton sobre la estructura de la materia? Y ¿en qué basa sus conclusiones?
- › Los equipos registran sus conclusiones en un póster.
- › Discuten sus conclusiones, mediados por la o el docente.

2. Relación carga-masa

- › Las y los estudiantes toman un trozo de papel y lo cortan dejándolo en pequeños pedazos, recordando la actividad realizada anteriormente (constitución de la materia) y las ideas anteriormente formuladas.
- › Toman un lápiz de plástico o una peineta y comienzan a frotarlo en el pelo, para luego acercar el lápiz a los trozos de papel cortados anteriormente, registran lo observado.
- › En equipos discuten la pregunta: ¿Puede el modelo de Dalton explicar el fenómeno observado?, evaluando el procedimiento experimental realizado. Orientados por la pregunta anterior, registran los argumentos.
- › Luego las y los estudiantes exponen sus respuestas al curso, mediados y retroalimentados por el profesor o la profesora.
- › Una vez realizada una breve discusión, la o el docente recoge las principales ideas de las y los estudiantes, retroalimenta y propone las siguientes preguntas:
 - ¿Qué dice el modelo atómico de J. J. Thomson? Investigan usando TIC en diversas fuentes.
 - ¿Puede el fenómeno observado entre el lápiz y los trozos pequeños de papel ser explicado por el modelo atómico de J. J. Thomson?, ¿cómo podrías plantear una hipótesis consistente con las ideas experimentales de Thomson?
- › Discuten con el curso las hipótesis planteadas, la o el docente recoge las principales ideas y retroalimenta respecto de la relación carga-masa.

3. Modelos atómicos

- › Las y los alumnos, en equipos, leen e investigan en diversas fuentes (libros, revistas e internet, entre otras), sobre la hipótesis de trabajo, el experimento realizado y las características de un modelo atómico.
- › A partir de la información solicitada cada equipo diseña un cuadro, en un póster, en formato resumido para luego exponerlo al curso.
- › Adicionalmente, de acuerdo al modelo asignado, construyen con material reciclado o de desecho una maqueta del modelo, para explicar cómo estaría constituida la materia según la teoría asignada, apoyándose en el cuadro construido anteriormente.
- › Establecen al menos cuatro características del modelo usando la maqueta, presentando al menos dos ventajas con respecto del modelo anterior y la limitación propia de ese modelo, realizan un debate sobre las explicaciones planteadas basándose en las evidencias que entrega el modelo diseñado por cada equipo.
- › Responden:
 - ¿Qué características estructurales tiene cada modelo?
 - ¿Qué fenómenos explica y cuál es su limitación mayor?
 - ¿Cuál de los modelos representa mejor la constitución de la materia?
- › Registran sus conclusiones.
- › Evalúan su investigación considerando el desempeño personal y grupal.

Observaciones a la o el docente

Se sugiere que se dividan, en los equipos de trabajo, los modelos atómicos de Dalton, Thomson, Rutherford y Bohr.

La o el docente puede sugerir evaluar el trabajo mediante una rúbrica acompañada de auto y coevaluación.

También puede evaluarse la actividad pidiéndoles a las y los estudiantes que construyan un mapa conceptual que ordene cronológicamente los modelos estudiados y sus características principales.

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental

OA g

Organizar el trabajo colaborativo.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA k

Evaluar la investigación científica con el fin de perfeccionarla.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

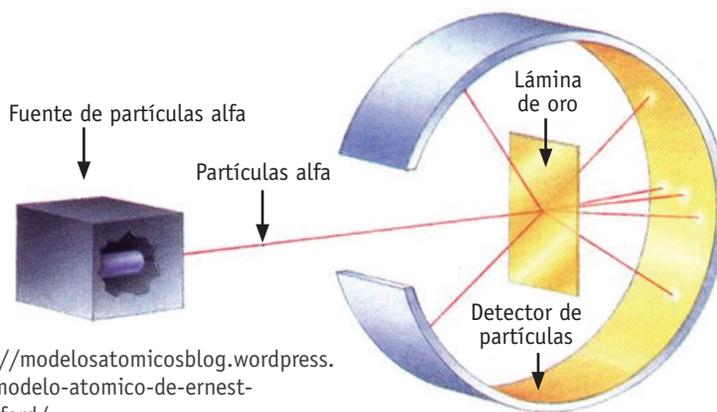
Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

4. Modelos atómicos

- › Leen un texto con las ideas de Dalton y Thomson acerca de la constitución de la materia y extraen las principales características del átomo.
- › Analizan un esquema del experimento de Geiger y Marsden (dirigidos por Rutherford) y lo contrastan con las ideas planteadas por Thomson. Luego realizan una lluvia de ideas con respecto de lo que se desprende del experimento.



- › Basándose en las posibles conclusiones y observaciones del experimento, los y las alumnas responden ¿las partículas pequeñas que constituyen la materia son compactas y sólidas o mayormente vacías? Fundamentan usando el dibujo anterior.
- › Formulan posibles explicaciones para el experimento dirigido por Rutherford.
- › Debaten las ideas planteadas, las explicaciones de Rutherford y el carácter provisorio de la ciencia.
- › Exponen conclusiones sobre los resultados obtenidos, mediados por el o la docente.

Observaciones a la o el docente

Es recomendable que la o el docente explique previamente el experimento realizado por Geiger y Marsden sin profundizar en sus conclusiones. Uno de los documentos que puede contribuir al desarrollo de ésta se encuentra en el siguiente sitio web: <http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esofisicaquimica/impresos/quincena5.pdf>. Cabe señalar que esta actividad se integra con el sector de Lengua y Literatura al trabajar la comprensión lectora y el debate de ideas a partir de argumentos relacionados con el tema en estudio.

5. Modelos de Thomson y Rutherford

- › Construyen, en equipos pequeños y con material reciclado, los modelos atómicos de Thomson y Rutherford.
- › Los exponen ante el curso y argumentan los avances arrojados por el modelo de Rutherford en relación al de Thomson.
- › Destacan las contribuciones de Rutherford en la determinación del número atómico y número másico de los diferentes elementos.
- › Establecen la cantidad de protones, neutrones, electrones, número másico y número atómico de los átomos de hidrógeno y carbono en su estado neutro, para ello deben conocer el A y Z de cada elemento, el cual se encuentra en la tabla periódica.
- › Ante las siguientes preguntas, argumentan sus respuestas y las exponen frente el curso:
 - En la composición “particulada” de la materia ¿pueden existir átomos diferentes con el mismo número de partículas subatómicas (protones, neutrones, electrones)?
 - ¿Dos átomos de un mismo elemento son exactamente iguales o pueden tener alguna diferencia?
 - Si un estudiante afirma que el modelo de Rutherford no es ni mejor ni peor que el de Thomson, ¿qué dirían al respecto?

Habilidades de investigación

OA g

Organizar el trabajo colaborativo.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

Habilidades de investigación

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA m

Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA H

Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

6. Línea de tiempo atómica

- › Construyen en equipos de trabajo, una “línea de tiempo” desde las primeras concepciones de la constitución atómica de la materia hasta el modelo de Bohr; para ello deben considerar:
 - Ideas previas al modelo de Dalton: Demócrito y Leucipo y la explicación de los cuatro elementos.
 - Hitos entre modelos: al menos un hito importante entre modelo y modelo, como: descubrimientos de Goldstein, descubrimiento de Chadwick, entre otros.
- › Exponen sus líneas de tiempo y, además, responden la pregunta: ¿Qué modelos, según la línea de tiempo construida, eran contrapuestos entre sí?
- › Explican y argumentan sobre la base de la línea de tiempo e información que han incluido en ella, cómo ha evolucionado el conocimiento científico respecto al átomo.
- › En función de los conocimientos y habilidades aprendidas, los alumnos y las alumnas responden: ¿Qué limitaciones posee cada uno de estos modelos sobre la constitución atómica de la materia?, ¿alguno de los modelos atómicos ha sido posible observarlo con algún procedimiento?
- › En función de los avances, evalúan el trabajo de los científicos expuestos, valorando su contribución, considerando las limitaciones tecnológicas que cada uno tuvo.
- › Mencionen por lo menos tres artículos tecnológicos de uso cotidiano que tengan un funcionamiento basado en modelos atómicos.
- › El curso debate los puntos de interés, mediados por la o el docente, llegando a consenso de ideas clave.
- › Los alumnos y las alumnas evalúan su trabajo.

Observaciones a la o el docente

Es conveniente que se sugiera a las y los estudiantes que en la confección de la línea de tiempo utilicen imágenes con o sin relieve y objetos, entre otros.

7. Partículas sub atómicas

- › Construyen un diseño de átomo que evidencie la ubicación de las partículas sub atómicas (electrón, protón y neutrón), de acuerdo a las zonas de distribución en un átomo.
- › Los equipos de trabajo investigan en fuentes como libros e internet, entre otras, aspectos como:
 - Nombre de la partícula y su descubridor.
 - Experimento con la cual fue descubierta la partícula.
 - Características fundamentales.
- › Responden: ¿para cuál o cuáles modelos la aparición de la partícula significó un surgimiento de nuevo modelo atómico?
- › Confeccionan una presentación que incluya introducción, desarrollo y conclusiones y elaboran un resumen con las principales ideas e información recogida en la actividad y lo entregan a sus compañeros y compañeras, para una retroalimentación entre pares, destacando los aspectos más significativos que podrían constituir el desarrollo de una investigación científica.
- › Evalúan el trabajo realizado en términos de construcción del modelo y explicación de la evidencia para explicar la posición de las partículas sub atómicas del átomo diseñado, para ello los equipos diseñan una breve rúbrica con al menos cinco criterios que permitan la evaluación del procedimiento.

Observaciones a la o el docente

En la elaboración del resumen, es importante la capacidad de síntesis de las y los estudiantes, la claridad en la redacción y diagramación.

Habilidades de investigación

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

OA m

Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA H

Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

Habilidades de investigación

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

OA k

Evaluar la investigación científica con el fin de perfeccionarla.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

OA H

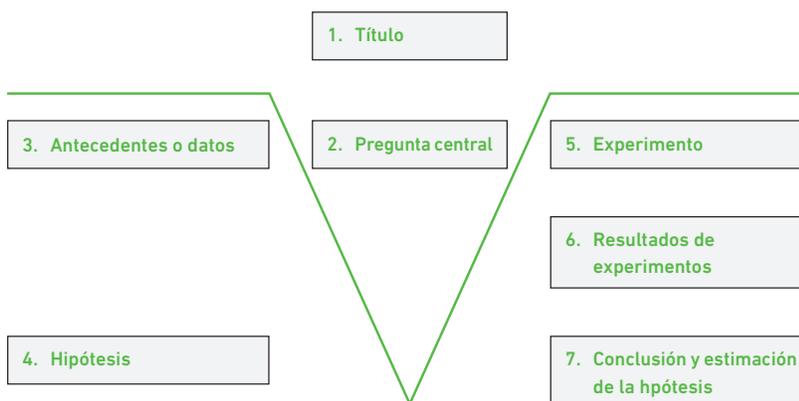
Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

8. Bohr y sus ideas atómicas

- › En equipos de trabajo investigan en diferentes fuentes (libros, enciclopedias, revistas e internet, entre otros), para el diseño de una V de Gowin, sobre el modelo de Bohr, en la cual registran:
 - Pregunta central o de investigación de Bohr, en el centro de la V de Gowin.
 - Al menos cuatro antecedentes con los que Niels Bohr contaba, en la zona izquierda de la V de Gowin.
 - Analizan la información y elaboran la hipótesis de trabajo que guio a Bohr en su experimento, en la zona izquierda de la V de Gowin.
 - Detallan el experimento de Bohr, en la zona derecha de la V de Gowin.
 - Explican los datos obtenidos (al menos 2 resultados experimentales), en la zona derecha de la V de Gowin.
 - Conclusiones y la estimación de la hipótesis, en la zona derecha de la V de Gowin.
- › Los equipos exponen sus V de Gowin, argumentando las diferencias que puedan existir entre unas y otras, con ayuda de la o el docente median las ideas y sacan conclusiones sobre los conceptos relevantes.
- › Evalúan si su trabajo fue bien estructurado y permite la comprensión del modelo.
- › Finalmente la o el docente concluye la actividad enfatizando sobre la importancia de la observación en la generación de una pregunta de investigación y cómo esta se ve contrastada por una hipótesis de trabajo correctamente formulada y fundamentada.

Observaciones a la o el docente

Puede usar como referencia este esquema de V de Gowin :



La o el docente puede modificar los apartados según la actividad, pero recordando que la zona izquierda es de teoría y la derecha de antecedentes prácticos, así como la parte inferior puede representar los objetivos o el objetivo de trabajo.

9. Espectros atómicos

- › Los y las alumnas leen un texto sobre los postulados del modelo atómico de Bohr y establecen las diferencias con sus predecesores. Construyen un diagrama para explicar dicho modelo y sus postulados. Sobre la base de la lectura anterior, exponen ideas posibles de investigar sobre las proposiciones y modelo de Bohr y explican en términos generales, los fenómenos de absorción y emisión de luz con preguntas como:
 - ¿Qué es un espectro de emisión?
 - ¿Qué es un espectro de absorción?
 - ¿Por qué las sustancias tienen diferentes colores?
- › La o el docente finaliza la actividad mediando respecto de las ideas surgidas a partir de las preguntas, los alumnos y las alumnas registran sus respuestas.

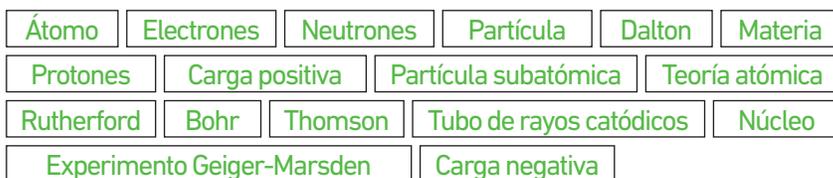
Observaciones a la o el docente

Los postulados de Bohr se encuentran en los diversos textos de química, pero puede acceder a ellos de manera directa en los siguientes enlaces:

- › <http://www.eis.uva.es/~qgintro/atom/tutorial-08.html>
- › <http://rabfis15.uco.es/Modelos%20at%C3%B3micos%20.NET/modelos/ModBohr.aspx>

10. Átomo

- › Construyen un mapa conceptual que incluya los siguientes conceptos:



- › Toman como concepto central al “átomo”.
- › Establecen los conectores más pertinentes.
- › Una vez construido el mapa conceptual, responden brevemente: ¿Es necesario incorporar nuevos conceptos para completar el mapa?, ¿cuáles?
- › Exponen el mapa conceptual que han construido ante el curso, describiendo cada una de las proposiciones.
- › A partir del mapa conceptual, discuten e investigan la forma en que se puede describir la evolución del conocimiento científico. Responden: ¿Qué factor(es) puede(n) influir en la presentación de un nuevo modelo?

Habilidades de investigación

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

Habilidades de investigación

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

OA m

Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

OA 13

Desarrollar modelos que expliquen que la materia está constituida por átomos que interactúan, generando diversas partículas y sustancias.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

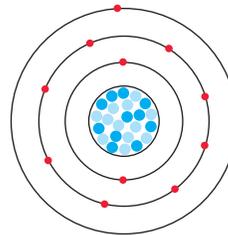
OA D

Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

1. Distribuyendo las partículas: diagramas atómicos

- › Los alumnos y las alumnas, dibujan la distribución del espacio atómico, ubicando en dicho dibujo:
 - Colores distintos para las partículas subatómicas.
 - Colores distintos para la zona del núcleo y la electrósfera.
- › Mediados por la o el docente, revisan los conceptos trabajados en los dibujos.
- › Seleccionan un elemento con Z del 1 al 20, luego dibujan las partículas sub atómicas de dicha especie y utilizan un ejemplo como el siguiente:

ÁTOMO DE SODIO



- PROTÓN: 11
- ELECTRÓN: 11
- NEUTRÓN: 12

<http://bio-cienciaynaturaleza.blogspot.cl/2012/04/estructura-atmica.html>

- › Los alumnos y las alumnas exponen sus dibujos y analizan los elementos seleccionados ordenando los trabajos por Z creciente.

2. Moléculas: átomos que interactúan

- › Guiados por la o el docente, las y los estudiantes relacionan sustancias de uso cotidiano como la sal o el azúcar con su composición atómica y molecular. Luego, en equipos, analizan una molécula sencilla, como el oxígeno, el metano, el agua, la sal, el carbonato de calcio o el dióxido de carbono, entre otras.
- › Reconocen los átomos constituyentes.
- › Discuten y registran la forma en que debieran combinarse los átomos para formar la molécula.
- › Construyen modelos de la molécula escogida y de los átomos que la conforman utilizando materiales como: mondadientes, plasticina[®], palitos de madera y pelotitas de plumavit[®].
- › Diseñan un papelógrafo o póster para explicar la formación de la molécula.
- › Comunican la información a sus compañeras y compañeros.
- › Responden preguntas como:
 - ¿Qué rol tienen los electrones en las representaciones de las moléculas?
 - ¿La representación facilita la predicción de uniones entre átomos?
- › Guiados por la o el docente realizan una puesta en común.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA B

Esforzarse y perseverar en el trabajo personal.

Habilidades de investigación

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA m

Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica.

Actitudes

OA C

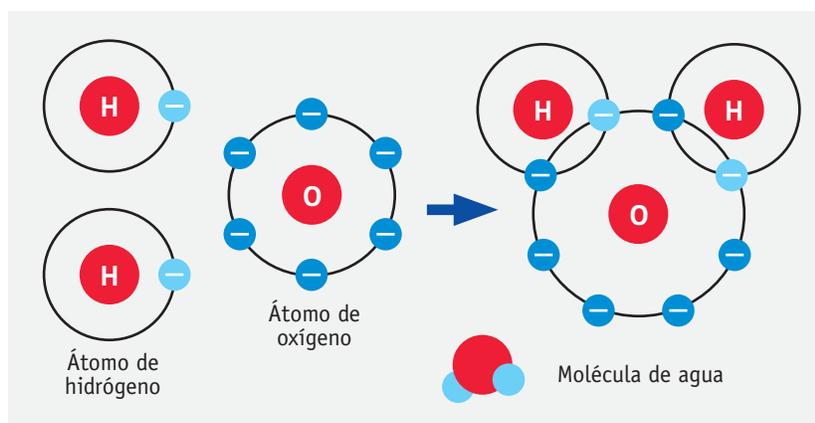
Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

3. Estructura de Lewis: modelo de la interacción

- › Observan las siguientes fórmulas químicas:



- › Las organizan en una tabla, clasificándolas en átomos, iones o moléculas, escribiendo entre paréntesis si representan elementos o compuestos.
- › Construyen diagramas atómicos de cada sustancia aplicando la regla del octeto y del dueto si corresponden a moléculas. Por ejemplo para los hidrógenos y oxígenos antes de formar agua:



<http://www.darwin-milenium.com/estudiante/Fisica/Temario/Tema8.htm>

- › Describen, por medio de los diagramas anteriores, el proceso de formación de los iones, cuando corresponda, especificando el número de electrones luego de la transferencia de los mismos.
- › Investigan y describen dónde están presentes estas sustancias en la vida cotidiana, dando ejemplos.
- › Intercambian sus diagramas; luego la o el docente lleva a cabo una puesta en común para revisar los diagramas y acordar las ideas principales.

4. Representando especies

- › Investigan, en equipos, los 18 primeros elementos de la tabla periódica.
- › Indican sus características como número atómico, número másico, nombre y símbolo.
- › Determinan una fuente de origen del elemento: dónde se encuentra en abundancia o de manera representativa, por ejemplo, en una fruta o en un planeta, entre otros lugares.

ELEMENTO	SÍMBOLO	ORIGEN	Z	A	e-	p+	n

- › Dibujan los diagramas atómicos de los diez primeros elementos químicos, indicando los niveles electrónicos, considerando que los electrones se distribuyen alrededor del núcleo en capas o niveles de energía (1er nivel con 2 electrones, 2do nivel con 8 electrones, luego indique que los electrones se van agrupando de 8 pero la tercera capa tiene capacidad máxima de 18 electrones).
- › Analizan y registran la notación de Lewis para cada uno de estos elementos.

ELEMENTO	SÍMBOLO	Z	REPRESENTACIÓN GRÁFICA	DIAGRAMA DE LEWIS
Hidrógeno	H	1		H •

- › Las y los estudiantes responden: ¿Qué átomos pueden relacionarse con otros para formar nuevas moléculas? Consideran para la respuesta la regla del octeto y dueto.
- › ¿Existirán restricciones para formar algunas moléculas a partir de algunas partículas (átomos) que forman la materia del Universo? Argumentan sus respuestas apoyándose en esquemas.
- › Investigan y analizan la formación de moléculas y explican en qué condiciones existe la posibilidad de que ocurra esta situación.

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA m

Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica.

Actitudes

OA B

Esforzarse y perseverar en el trabajo personal.

Habilidades de investigación**OA h**

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

Actitudes**OA B**

Esforzarse y perseverar en el trabajo personal.

Habilidades de investigación**OA h**

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

Actitudes**OA B**

Esforzarse y perseverar en el trabajo personal.

5. Ejemplificando unidades básicas de la materia

- Construyen una tabla sobre átomos, moléculas e iones, incluyendo un ejemplo de cada una de ellos con símbolos y luego realizan la representación del diagrama atómico correspondiente.

ENTIDAD	EJEMPLOS CON SIMBOLOGÍA	DIAGRAMA ATÓMICO	DIAGRAMA DE LEWIS	CONTEO DE PARTÍCULAS		
				P ⁺	e ⁻	n ⁰
Átomo						
Ion +						
Ion -						
ENTIDAD	EJEMPLOS CON SIMBOLOGÍA	DIAGRAMA ATÓMICO	DIAGRAMA DE LEWIS	MASA MOLAR DE LA MOLÉCULA		
Molécula						

- Los alumnos y las alumnas reflexionan sobre la importancia de conocer el A y el Z de cada especie mediante preguntas como: ¿Cómo utilizo el A en una especie para determinar la masa de la misma?; ¿qué utilidad tiene conocer el valor del Z?
- Las y los alumnos comparten inquietudes con sus pares y con ayuda de él o la docente las exponen y retroalimentan.

6. Estimando partículas

- Establecen la cantidad de protones, neutrones, electrones, número másico y el número atómico de diferentes átomos en su estado neutro, para lo cual anotan en la pizarra los símbolos de algunos de los átomos.
- Organizan la información de acuerdo a esquemas y simbología para los átomos. Luego, con ayuda de la o el docente revisan lo realizado.
- Posteriormente la o el docente pide a las y los estudiantes que determinen el número de electrones en los siguientes casos: ion hidrógeno, con una carga positiva; ion hidrógeno, con una carga negativa; ion carbono con cuatro cargas negativas.
- Escriben estos iones según su simbología.
- Formulan explicaciones de la razón por la cual la carga se vuelve positiva o negativa en un ion en función de la transferencia de electrones, los y las alumnas formulan predicciones y luego las contrastan con evidencia fundada en investigaciones en diferentes fuentes, corroborada por el o la docente.

Observaciones a la o el docente

Para esta actividad conviene recordar los aportes generados de Ernest Rutherford y Henry Moseley al conocimiento científico en Química, poniendo énfasis en las expresiones de “número atómico” (Z) y “número másico” (A) y la relación que existe entre estos conceptos y las partículas subatómicas (electrones, protones y neutrones).

OA 14

Usar la tabla periódica como un modelo para predecir las propiedades relativas de los elementos químicos basados en los patrones de sus átomos, considerando:

- › El número atómico.
- › La masa atómica.
- › La conductividad eléctrica.
- › La conductividad térmica.
- › El brillo.
- › Los enlaces que se pueden formar.

1. Estructura periódica

- › Las y los estudiantes reciben tarjetas con información básica de diferentes elementos químicos, simulando un juego de cartas.
- › En equipos, discuten cómo podrían ordenar las cartas sobre la mesa de manera tal que sigan una lógica.
- › Organizan las cartas en la mesa siguiendo el orden que determinaron en conjunto.
- › Organizan las cartas siguiendo el criterio que acordaron en conjunto y lo explican.
- › Observan una tabla periódica y contrastan los órdenes empleados. Luego contestan: ¿Cuáles son las similitudes o diferencias entre la tabla periódica y el orden de las cartas que los alumnos y las alumnas determinaron? ¿Qué criterios determinan el orden de los elementos químicos en la tabla periódica? Evalúan el procedimiento realizado a partir de las ideas anteriores y las respuestas de las preguntas planteadas.
- › ¿Es posible establecer un orden de las partículas (átomos) que componen todo material del universo a partir de sus propiedades?
- › Guiados por la o el docente, las y los estudiantes reordenan las cartas simulando la tabla periódica, reconociendo en esta la estructura de grupos y periodos.

Observaciones a la o el docente

Se sugiere que los alumnos y las alumnas desarrollen esta actividad antes de conocer la tabla periódica. Es importante incluir cartas que representen los elementos químicos del Hidrógeno (1) al Argón (18) o al Kriptón (36).

Habilidades de investigación**OA g**

Organizar el trabajo colaborativo.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA m

Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica.

Actitudes**OA A**

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

2. Familias químicas

- › Plantean posibles explicaciones para las relaciones entre los elementos químicos que permiten establecer un orden entre ellos, presentando al menos dos predicciones explicativas.
- › Relacionan 3 elementos: el Calcio, el Estroncio y el Bario, investigan en fuentes al menos tres propiedades químicas de esta familia y el nombre de la misma.
- › Luego promedian las masas atómicas del primero con el tercero y observan que la masa atómica del segundo elemento es aproximadamente el promedio de los otros dos.
- › Repiten el proceso con el grupo cloro, bromo y yodo (tríadas).
- › Investigan en diferentes fuentes el significado de las “tríadas”, en química, y su relación con la organización de los elementos químicos en el sistema periódico.
- › Registran la información obtenida, la comparten y comparan con la de sus compañeros y compañeras.
- › Responden: ¿Por qué se llaman familias las líneas verticales de la tabla periódica? ¿Es posible establecer relaciones entre diferentes elementos químicos que componen todo material del universo? Argumentan su respuesta.

3. Patrones y propiedades de los elementos químicos

- › Explican la regularidad expresada por “la ley de las octavas” de John Newland: “si los elementos se ordenan de acuerdo con sus masas atómicas, el octavo elemento es, en cierta forma, repetición del primero”, basados en la explicación anterior plantean usando como evidencia la tabla siguiente, predicciones para 5 elementos químicos adicionales a los expuestos en las octavas de Newlands.

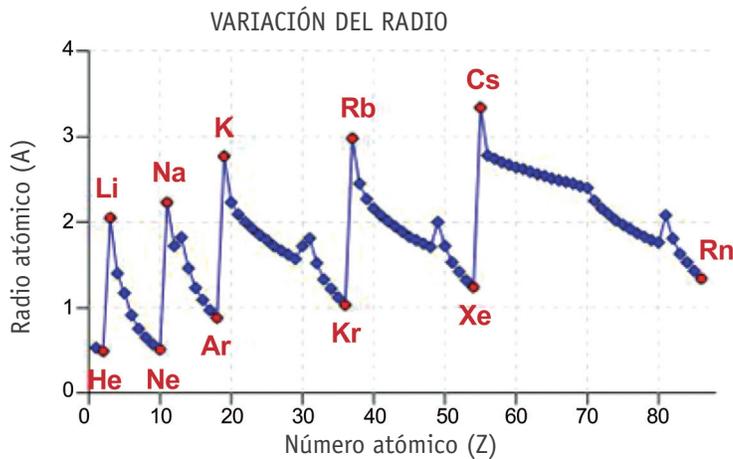
H	Li	Be	B	C	N	O
F	Na	Mg	Al	Si	P	S
Cl	K	Ca	Cr	Ti	Mn	Fe

Octavas de Newlands

- › Investigan cómo el ordenamiento de la tabla periódica se rige por los números atómicos en la “ley de las octavas”, mostrando cierta periodicidad en sus propiedades.
- › Comparten la información con sus pares.

4. Propiedades periódicas

- Las y los estudiantes, en parejas, grafican en un afiche el radio atómico del grupo 1, 2, 16 y 17 versus el número atómico. Establecen las tendencias de la variación del radio atómico en función del número atómico, evaluando la pertinencia del procedimiento utilizado para formular las explicaciones sobre la variación del radio atómico, usando como orientación las respuestas a preguntas como:
 - ¿Existe algún patrón común en el gráfico?
 - ¿Qué ocurre cuando los elementos se aproximan a los gases nobles?, ¿y cuando se alejan?
- Proponen explicaciones de las variaciones del radio atómico considerando el periodo.
- Exponen y defienden sus proposiciones usando argumentos científicos.



<http://contenidos.educarex.es/mci/2010/06/propiedades.html>

- Las y los estudiantes establecer la relación entre el número atómico y la energía de ionización; y entre el mismo número atómico y el tamaño, discuten el avance de cada propiedad en relación al Z.
- Finalizan la actividad discutiendo los resultados obtenidos.

Observaciones a la o el docente

En esta actividad es importante poner énfasis en las habilidades científicas de los alumnos y las alumnas basadas en el trabajo en equipo, la asignación y cumplimiento de responsabilidades. Por otro lado, se sugiere reforzar la relación entre las variables en estudio en la tabla periódica, en este caso radio atómico versus número atómico. La o el docente puede generar preguntas que apunten a que las y los estudiantes analicen cómo variará el volumen atómico.

Habilidades de investigación

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA c

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

Habilidades de investigación

OA c

Formular y fundamentar predicciones.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

5. Propiedades de tamaño

- Las y los estudiantes analizan la propiedad periódica denominada “volumen atómico”. Luego observan una tabla con los números atómicos de los veinte primeros elementos y sus densidades. Reciben una tabla con los números atómicos de los 20 primeros elementos y sus densidades.
- Calculan los volúmenes atómicos para cada uno de los elementos: $V = MA / d$.
- Predicen y analizan la variación del volumen atómico en el grupo y en el periodo.
- Grafican el volumen atómico versus el número atómico de los 20 primeros elementos e interpretan la información obtenida.
- Interpretan su variación dentro de los grupos y de los periodos de la tabla periódica.
- Establecen comparaciones de estas variaciones y las contrastan con las presentadas para el radio atómico.
- Formulan conclusiones y las exponen brevemente a sus compañeros.

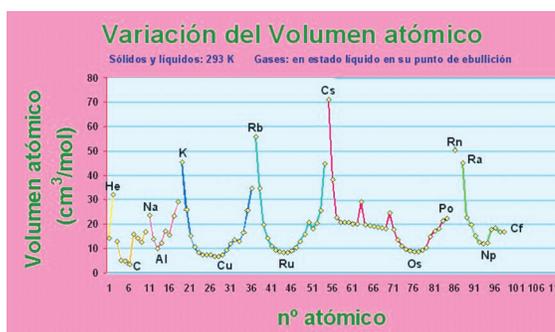
Observaciones a la o el docente

Si es necesario es conveniente que la o el docente recuerde a sus estudiantes que en la fórmula $V = MA / d$, MA es la masa de un átomo y d es su densidad. Y que otra opción para determinar su volumen es utilizar la fórmula del volumen de una esfera, con la suposición que el átomo tiene una forma esférica, para este caso hay que utilizar el radio geométrico del átomo.

La o el docente puede realizar la retroalimentación utilizando la tabla y el gráfico siguiente:

H 37						He 31	
Li 152	Be 112	B 85	C 77	N 75	O 73	F 72	Ne 71
Na 186	Mg 160	Al 143	Si 118	P 110	S 103	Cl 100	Ar 98
K 227	Ca 197	Ga 135	Ge 122	As 120	Se 119	Br 114	Kr 112
Rb 248	Sr 215	In 167	Sn 140	Sb 140	Te 142	I 133	Xe 131
Cs 265	Ba 222	Tl 170	Pb 146	Bi 150	Po 168	At 140	Rn 140

<http://cursos.tecmilenio.edu.mx/cursos/at8q3ozr5p/prepa/pc/pc09021/anexos/explica5.htm#>



<https://www.uam.es/docencia/elementos/spV21/sinmarcos/graficos/volumenatomico/volumena1.html>

6. Enlaces iónicos y covalentes para formar moléculas

- › Las y los estudiantes, en equipos de trabajo, seleccionan una molécula como F_2 , NaCl, H_2O , O_2 , Cl_2 , CCl_4 , entre otras.
- › Construyen un modelo de molécula usando material que les permita modelar (como plasticina[®], pelotas de plumavit[®], palitos de madera o material reciclado), como procedimiento experimental de análisis de la propiedad.
- › Investigan sobre el tipo de enlace que la forma (iónico o covalente).
- › Expongan sus moléculas y expliquen el tipo de enlace que la forma, argumentando según las características de los elementos químicos y su ubicación en la tabla periódica.
- › Concluyen, con apoyo de la o el docente, los tipos de enlaces que se evidencian (iónicos y covalentes), cómo se forman y cuáles son los elementos químicos que, al unirse, posibilitan su formación. Registran la información y conclusiones obtenidas.
- › Responden y argumentan: ¿Son fundamentales los enlaces formados entre átomos para la generación de estructuras propias de los organismos? Argumentan sus respuestas.
- › Evalúan su desempeño durante la investigación y desarrollo de modelos.

Observaciones a la o el docente

En esta actividad el o la docente podría introducir la nomenclatura de los colores de cada átomo en una molécula mediante el modelo de colores CPK, analizando las estructuras construidas y corrigiendo los errores de representación de los colores en las estructuras modeladas.

Habilidades de investigación

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA k

Evaluar la investigación científica con el fin de perfeccionarla.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

7. Propiedades de energía

- › Investigan en diferentes fuentes los conceptos de “electronegatividad”, “electroafinidad” y “potencial de ionización”, como propiedades fisicoquímicas de los elementos químicos.
- › Organizan la información obtenida y con ella formulan explicaciones sobre la formación de posibles enlaces químicos.
- › Mediante de presentaciones digitales explican los conceptos en estudio y la formación de diversas moléculas con distintos tipos de enlaces posibles.
- › Finalizan la actividad indicando la ubicación relativa de los elementos químicos en la tabla periódica, como condición para la formación de diferentes tipos de moléculas y enlaces.

Observaciones a la o el docente

El foco de esta actividad no es solo la definición de cada concepto, sino que la importancia de estos para la formación de enlaces, particularmente en lo referente a la electronegatividad. Los conceptos de electroafinidad y potencial de ionización (o energía de ionización) caracterizan la capacidad de captar un electrón por parte de un elemento.

8. Propiedades físicas en la tabla

- › La siguiente tabla muestra algunas propiedades de seis elementos:

Propiedades de elementos

ELEMENTO	ASPECTO	DENSIDAD (G/ML)	CONDUCE LA ELECTRICIDAD
A	Cristales morados oscuros	4,93	No
B	Sólido plateado brillante	0,97	Si
C	Sólido plateado brillante	22,65	Si
D	Polvo amarillo	2,07	No
E	Sólido gris brillante	5,32	Semiconductor
F	Sólido azul brillante	8,91	Si

- › Usan la información referida a las propiedades de los elementos para llevar a cabo lo siguiente:
 - Identifican cada elemento como metal/no metal.
 - Contestan: ¿Cuál masa más: un cubo del elemento A o un cubo del elemento D?
 - Formulan predicciones con respecto de la siguiente interrogante ¿Qué procedimiento se puede desarrollar y qué información se necesita, además de la expuesta, para determinar el volumen atómico de cada elemento?
- › Discuten las respuestas con sus pares mediados por el o la docente.

9. Elementos químicos

- › Leen por turnos un cuento sobre los elementos químicos, por ejemplo “El carnaval de los elementos”, de la profesora Sonia Oyarce López.
- › Describen en forma oral a un compañero o compañera la fiesta del cuento y explican las relaciones entre los elementos mencionados. Describen las características de algunos elementos que aparecen en el cuento y anotan sus símbolos químicos. Investigan en diversas fuentes sobre los elementos químicos y escogen uno de ellos para caracterizarlo, indicar su uso y su proceso de obtención. Presentan su investigación frente al curso.

Observaciones a la o el docente

El cuento “El carnaval de los elementos”, se puede encontrar en el sitio <http://cienciascoyam.blogspot.com/2012/07/el-carnaval-de-los-elementos.html>.

Habilidades de investigación

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

OA j

Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones.

Actitudes

OA B

Trabajar y tratar datos con rigurosidad, precisión y orden.

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

10. Caracterizando elementos químicos

- › Escogen tres elementos químicos representativos, en equipos de trabajo los investigan y construyen, para cada uno, una ficha técnica que contenga información que permita responder las siguientes preguntas:
 - ¿Cuál es el origen de su nombre en español?
 - ¿Es muy diferente su símbolo a su nombre en español? De ser así, ¿por qué?
 - ¿Cuáles son sus propiedades físicas y químicas?
 - ¿Cuál es su propiedad más interesante?
 - ¿Cuáles son algunos de sus usos?
- › Formulan explicaciones predictivas sobre la siguiente pregunta: ¿Todos los elementos químicos que conforman la materia del universo poseen las mismas características? Afirman o refutan la respuesta con argumentos
- › Registran la información en tarjetas de índice y exponen sobre los elementos que investigaron, pegando las tarjetas en un cartón.

Ejemplo:

PLATA

Símbolo: **Ag**

- › El nombre viene del grecolatino “Plato”, “Plano”.
- › Su símbolo proviene del latín “argentum”, que significa blanco o brillante
- › Conocida desde tiempos antiguos.
- › Es el mejor conductor de electricidad de todos los elementos.
- › No se corroe, no reacciona con ácidos, cotidianamente no es atraída por imán.
- › $Z = 47$
- › Usos tecnológicos:
 - Medicina: principalmente aplicable en uso externo (ejemplo: nitrato de plata para eliminación de verrugas).
 - Electrónica: contactos de circuitos integrados y teclados de ordenador.

- › Responden: ¿Qué tipo de enlaces puede formar la plata y con qué otros elementos tendría que unirse para dichos enlaces?
- › La o el docente cierra el trabajo consensuando las ideas de cada equipo.

11. Construcción de la tabla periódica

- › Leen e investigan, en equipos de trabajo y en diversas fuentes (libros, revistas e internet, entre otros) para recabar información sobre el aporte de distintos científicos al ordenamiento de los elementos químicos.
- › Investigan científicos como Julius Lothar Meyer, Johann Wolfgang Döbereiner, Dmitri Ivánovich Mendeleiev, Alexandre-Emile Béguyer de Chancourtois, Henry Moseley, John Alexander Reina Newlands.
- › Describen su contribución en el ámbito científico.
- › Representan la información en un diagrama (tabla, mapa conceptual o línea de tiempo, entre otros) que dé cuenta de la respectiva contribución a lo largo de la historia.
- › Escriben un breve texto con la información obtenida, explicando las contribuciones de cada científico a partir de las hipótesis, procedimientos experimentales, las inferencias y conclusiones que dieron lugar a los eventuales órdenes de los elementos. Además indican las limitaciones de cada modelo propuesto hasta llegar al ordenamiento actual.
- › Plantean conclusiones sobre los criterios y factores determinantes en el ordenamiento universal de los elementos químicos en la actualidad.
- › Responden: ¿La tabla periódica de los elementos químicos ordena todas las partículas que componen la materia del universo?

Habilidades de investigación

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

OA H

Reconocer y valorar los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico.

OA 15

Investigar y argumentar, en base a evidencias, que existen algunos elementos químicos más frecuentes en la Tierra que son comunes en los seres vivos y son soporte para la vida, como el carbono, el hidrógeno, el oxígeno y el nitrógeno.

Habilidades de investigación

OA a

Observar y describir objetos, procesos y fenómenos.

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

1. Elementos químicos en el entorno

- › Las y los estudiantes realizan una investigación para explicar la siguiente situación problema: *“En los últimos años la Tierra se ha visto afectada por diversos tipos de contaminación que ha alterado la cantidad de algunos de los elementos existentes en la corteza terrestre, los océanos y la atmósfera. Se desconoce cuáles son los elementos más comunes, su distribución relativa en la Tierra y cuál o cuáles son la o las causas de la alteración de dichas cantidades”*.
- › Las y los estudiantes planifican una investigación, formulando argumentos predictivos que orienten al equipo de trabajo, para dar respuesta a la situación problema planteado.
- › La o el docente solicita que incluyan en su planificación los pasos, técnicas y métodos de investigación, además de seleccionar los recursos requeridos, con el fin de evaluar el procedimiento experimental planteado que han guiado sobre las base de las predicciones anteriores.
- › Las y los estudiantes elaboran un informe técnico de la investigación realizada, respondiendo completamente a la situación planteada.
- › Explican y argumentan sobre ¿cuál es la causa que permite afirmar la existencia del proceso de contaminación si se sabe que la composición de la Tierra y la atmósfera ha cambiado y cambia en el tiempo?, para ello utilizan evidencias recogidas durante la investigación.
- › La actividad finaliza con un plenario mediado por la o el docente.

2. Elementos de la Tierra

- › La o el docente introduce pelotas de ping pong en una bolsa o recipiente; cada una marcada con un símbolo químico (también se pueden usar papeles recortados). Estas pelotas deben contener al menos los 18 elementos más abundantes en la corteza terrestre, océanos y atmósfera.
- › Las y los estudiantes dispuestos en equipos, mediante sorteo, escogen 3 pelotas, correspondiente a 3 elementos.
- › Investigan en diferentes fuentes (libros, revistas, internet e entre otras) sobre las características físicas y químicas de dichos elementos; indagan su presencia en la Tierra (abundancia o escasez en la actualidad) y su importancia para la vida y diversas tecnologías.
- › Responden preguntas como: ¿Ha cambiado la composición de la Tierra y de la atmósfera a través del tiempo en sus elementos químicos más comunes? ¿Son los elementos químicos más comunes los que generan las condiciones necesarias para la vida? Argumentan su respuesta.
- › Organizan la información recopilada mediante un informe y presentación digital, utilizando vocabulario científico.
- › Exponen sus investigaciones y resultados en clases, registrando la información de cada exposición, en la cual además deben presentar una conclusión que prediga, desde sus puntos de análisis, un futuro para la Tierra respecto de los cambios en la composición de la misma, en dicha conclusión deben, junto a la predicción, presentar al menos dos argumentos que la sustenten. Debaten acerca de la mayor o menor importancia de cada elemento químico para la Tierra.
- › Extraen conclusiones y las registran.

Observaciones a la o el docente

Es importante que los y las estudiantes estudien diferentes elementos químicos, se incluyan o no dentro de los más abundantes en la Tierra.

Los 18 más abundantes son: O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Mg, H, Ti, Cl, P, Mn, C, S, Ba, N, F. En el debate, la o el docente debe moderar el debate, procurando que los alumnos y las alumnas concluyan que todos los elementos son importantes, especialmente los que son constituyentes de la corteza terrestre, océanos y atmósfera.

Habilidades de investigación

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA g

Organizar el trabajo colaborativo.

OA l

Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

Habilidades de investigación

OA f

Llevar a cabo el plan de una investigación científica.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

3. Elementos químicos en los seres vivos

- › Las y los estudiantes escogen un ser vivo e investigan sus características químicas.
- › Elaboran un esquema que lo represente y destacan los elementos químicos que forman parte de él, indicando su función respectiva en el organismo.
- › Cada estudiante presenta su esquema en una “sala de exposiciones” que se montará en la sala de clases.
- › El curso junto con la o el docente observan cada uno de los “cuadros” (esquemas) mientras el autor o la autora explica y argumenta las características del ser vivo que seleccionó, a partir de la información recabada en su investigación. Luego las y los estudiantes registran los elementos químicos evidenciados en cada ser vivo.
- › Finalmente completan una tabla en la pizarra con los siguientes datos: nombre del ser vivo, características principales, elementos químicos que lo constituyen y su función principal en el organismo.
- › Responden: A partir de los elementos químicos que presentan, ¿qué estructuras poseen los organismos y cómo contribuyen a satisfacer sus necesidades?
- › Formulan conclusiones sobre los elementos químicos comunes que están presentes en todos los seres vivos investigados, planteando argumentos explicativos basados en su investigación y las de sus pares.

4. Elementos vitales

- › Construyen un modelo, con plastilina o material reciclado, que represente molecularmente una sustancia química conocida y constituyente de los seres vivos (proteínas, enzimas, aminoácidos, vitaminas, azúcares y lípidos, entre otros).
- › Organizan una muestra científica a partir de los modelos construidos.
- › En equipos de trabajo, investigan sobre la posibilidad de identificar experimentalmente la presencia de estas sustancias en diversos seres vivos, como alimentos vegetales y animales. Validan los procedimientos experimentales con al menos tres argumentos basados en evidencias empíricas.
- › Proponen un procedimiento de identificación de estas estructuras, señalando los pasos, técnicas y métodos para llevar a cabo el experimento; listan los materiales requeridos, formulan explicaciones y predicciones sobre el proceso planteado.

La actividad puede relacionarse con el OA 6 de 8° básico del eje de Biología mediante las siguientes experiencias:

- Responden: ¿Qué tipos de estructuras poseen los organismos que contienen alguna sustancia química conocida? Argumentan sus respuestas.
- Comparten sus propuestas con el resto del curso.
- Evalúan su investigación considerando la validez y confiabilidad de los posibles resultados que obtendrían según su propuesta de procedimiento.

Observaciones a la o el docente

Esta actividad está conformada por tres partes: 1. Construcción y exposición del modelo; 2. Investigación sobre la identificación experimental y 3. Propuesta de procedimiento de investigación. Es importante que la o el docente relacione estas etapas para potenciar el desarrollo de habilidades científicas.

Habilidades de investigación

OA g

Organizar el trabajo colaborativo.

OA i

Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples.

OA d

Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica.

OA k

Evaluar la investigación científica con el fin de perfeccionarla.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

Habilidades de investigación

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

5. Composición química de los seres vivos

- › Observan el siguiente cuadro:

ELEMENTO	SUSTANCIA
Carbono	Carbohidratos
Hidrógeno	Polisacáridos
Oxígeno	Grasas/Lípidos
Nitrógeno	Proteínas
Fósforo	Enzimas
Azufre	Ácidos Nucleicos

- › A continuación responden: ¿Qué elementos son constituyentes de las sustancias que se mencionan?
- › Construyen un modelo de cada sustancia, asociando los elementos que la constituyen.
- › Agregan dos columnas a la tabla: en la tercera indican ejemplos de las sustancias: en la cuarta señalan la importancia de estas para los seres vivos.
- › Elaboran un gráfico de torta para mostrar la distribución de cada uno de estos elementos en los seres vivos y lo contrastan con la distribución de los mismos elementos en la Tierra, formulando dos predicciones sobre las semejanzas y diferencias de la presencia en uno y otro sistema de los elementos estudiados.
- › Responden: ¿De qué manera los seres vivos obtienen estos elementos para sus necesidades nutricionales y de salud? ¿Qué otros elementos son importantes para los seres vivos?
- › Construyen una segunda tabla con estos elementos, anotando su importancia en la segunda columna.

6. Elementos químicos en la Tierra

- › Debaten sobre la importancia de no alterar la composición de los elementos químicos existentes en la corteza terrestre, océanos y atmósfera, así como de sus implicancias en el desarrollo de la vida de los diferentes organismos.
- › Destacan, basándose en investigaciones realizadas, que los elementos químicos presentes en los seres vivos y en la Tierra son en su mayoría los mismos, pero que se presentan de diversas formas, como moléculas, compuestos, sustancias puras e iones, entre otros.
- › Organizan la información obtenida y generada en el debate sobre los elementos comunes en la Tierra y los seres vivos.
- › Concluyen sobre la importancia de cuidar el ambiente y que este cuidado contribuye al bienestar de los seres vivos y realizan una hipótesis explicativa sobre qué sucedería en la vida, como la conocemos, si no se conserva este equilibrio de porcentajes de los elementos químicos.

Habilidades de investigación

OA m

Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica.

OA e

Planificar una investigación no experimental y/o documental.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA D

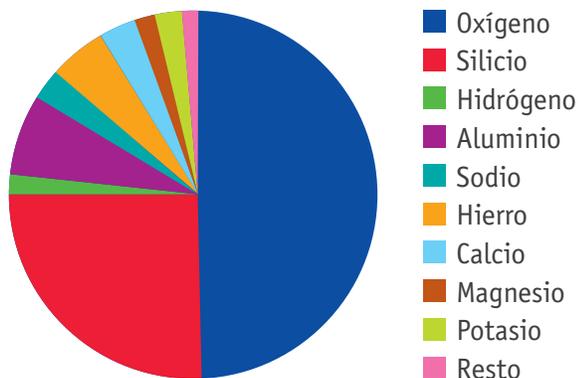
Manifiestar pensamiento crítico y argumentar en base a evidencias válidas y confiables.

OA G

Proteger el entorno natural y usar eficientemente sus recursos.

7. Abundancia de elementos

- › Observan el siguiente gráfico de la “Composición de la superficie terrestre (porcentaje en masa)”



- › Estiman el porcentaje de cada uno de estos elementos sobre la superficie de la Tierra, escribiéndolos en una tabla.
- › Responden: ¿Qué elemento se encuentra en mayor abundancia y cuál en la menor cantidad? ¿Qué podría significar que un elemento esté en menor cantidad?
- › Argumentan sus respuestas y explicaciones basándose en la evidencia anterior y otras extraídas desde diversas fuentes.

Habilidades de investigación

OA b

Identificar preguntas y/o problemas.

OA h

Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos.

OA m

Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica.

Actitudes

OA A

Mostrar interés por conocer y comprender fenómenos científicos.

OA C

Trabajar, responsablemente, en equipos en la solución de problemas científicos.

8. Elementos y sustancias de la Tierra y de los seres vivos

› Completan la siguiente tabla:

SUSTANCIA	UBICACIÓN Y FUENTE	FÓRMULA	USO
Sal de mesa			Sazonamiento de alimentos
Óxido de Silicio			Vidrio, cerámicas, cemento
		Fe	
Hidrógeno			
Azúcar		$C_{12}H_{22}O_{11}$	
	En el aire en mayor cantidad		
			Constituyente de los huesos

- › Responden agregando una quinta columna a la tabla y registran en ella sus respuestas:
- ¿Cuáles de estas sustancias forman parte de la Tierra y cuáles forman parte de los seres vivos?
 - ¿Existen sustancias y elementos que están presentes tanto en la Tierra como en los seres vivos? ¿Cuáles?
 - ¿Dónde está el ozono y cuál es su importancia para la vida en la Tierra?
- › Predicen las consecuencias del desplazamiento a otras zonas de la Tierra y de la disminución en la capa en la que se encuentra.
- › Analizan qué podría ocurrir en caso de que algunas de estas sustancias se agotaran o dejaran de existir en la Tierra. Argumentan sus respuestas.

SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 1

Complete la siguiente tabla sobre los aportes científicos que permitieron determinar la constitución atómica de la materia.

	EXPERIMENTOS REALIZADOS	MODELO ATÓMICO CONCLUIDO	LIMITACIONES DEL MODELO
Thomson			
Rutherford			
Bohr			

A continuación:

1. Explique los fenómenos que llevan a cuestionar el modelo de Thomson usando como argumento los avances de la época.
2. Describa cómo las limitaciones del modelo de Thomson fueron superadas por el modelo de Rutherford.
3. Identifique cuáles son las principales diferencias entre los modelos atómicos de Rutherford y Bohr.

Finalmente, responda y argumente cómo se genera el proceso de evolución de un modelo en ciencias.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
En esta actividad se evalúan los OA siguientes:	Las y los estudiantes muestran en esta actividad los siguientes desempeños:
OA 12 Investigar y analizar cómo ha evolucionado el conocimiento de la constitución de la materia, considerando los aportes y las evidencias de: <ul style="list-style-type: none"> › la teoría atómica de Dalton › los modelos atómicos desarrollados por Thomson, Rutherford y Bohr, entre otros 	<ul style="list-style-type: none"> › Describen la teoría de Dalton mediante sus postulados y evidencia previa sobre la materia. › Identifican el modelo de Thomson como producto de la evolución del concepto átomo con su hipótesis, experimentos y postulados. › Determinan aportes de científicos en la elaboración de los modelos de Rutherford y Bohr. › Argumentan los postulados y fenómenos de los modelos de Rutherford y Bohr con evidencia teórica y experimental de sus aportes. › Argumentan con aportes y evidencias basadas en investigaciones desde cada modelo atómico la evolución de la materia y descubrimiento de partículas subatómicas: electrón, protón y neutrón.
OA h Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos en tablas, gráficos, modelos u otras representaciones, con la ayuda de las TIC.	<ul style="list-style-type: none"> › Eligen formas de registrar datos cualitativos y cuantitativos durante el desarrollo de una investigación.

Para evaluar esta actividad se sugiere a la o el docente emplear alguno de los instrumentos de evaluación propuestos en el anexo 4 u otro que sea más apropiado.

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 2

1. Complete la siguiente tabla:

SÍMBOLO	Z	A	e ⁻	p ⁺	n	DIAGRAMA DE LEWIS
H						
		40			20	
	13					
P						
		19		9		
Be					5	Be•

2. Construya una segunda tabla que contenga:

- › Nombre del elemento.
- › Símbolo.
- › Diagramas que describan los iones que se pueden generar.
- › Notación simbólica para iones.

3. Explique por qué el uso de los diagramas de Lewis en la predicción de interacciones entre diferentes especies resulta tan importante. Da por lo menos dos razones.

Nota: Pueden utilizar la tabla periódica.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
En esta actividad se evalúan los OA siguientes:	Las y los estudiantes muestran en esta actividad los siguientes desempeños:
<p>OA 13 Desarrollar modelos que expliquen que la materia está constituida por átomos que interactúan, generando diversas partículas y sustancias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Explican la formación de los iones basados en la transferencia de los electrones de un átomo a otro y el cambio en el número de electrones estimados en la especie neutra y la ionizada. › Describen mediante modelos la representación de diferentes átomos y moléculas.
<p>OA h Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos en tablas, gráficos, modelos u otras representaciones, con la ayuda de las TIC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Eligen formas de registrar datos cualitativos y cuantitativos durante el desarrollo de una investigación.

Para evaluar esta actividad se sugiere a la o el docente emplear alguno de los instrumentos de evaluación propuestos en el anexo 4 u otro que sea más apropiado.

SUGERENCIA DE EVALUACIÓN 3

1. Construya un mapa conceptual con los siguientes términos relacionados con la tabla periódica:

› Grupo	› Elemento	› Tierras raras
› Subgrupo	› Elementos alcalinos	› Metales
› Periodo	› Gases nobles	› No metales
› Halógenos	› Electronegativo	› Metales de transición
› Radio atómico	› Número atómico	› Número másico
2. Exponga ante el curso el mapa conceptual y explique cada uno de los conceptos propuestos y las relaciones establecidas.
3. Diseñe un esquema de representación de una tabla periódica que muestre la organización básica de la misma y sus propiedades energéticas y de tamaño mediante símbolos e imágenes.
4. Evalúe con una rúbrica de al menos cuatro criterios la construcción de su mapa; debe considerar la jerarquización de conceptos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE EVALUACIÓN
En esta actividad se evalúan los OA siguientes:	Las y los estudiantes muestran en esta actividad los siguientes desempeños:
OA 14 Usar la tabla periódica como un modelo para predecir las propiedades relativas de los elementos químicos basados en los patrones de sus átomos, considerando: <ul style="list-style-type: none"> › El número atómico. › La masa atómica. › La conductividad eléctrica. › La conductividad térmica. › El brillo. › Los enlaces que se pueden formar. 	<ul style="list-style-type: none"> › Identifican la organización en grupos o familias y en periodos de la tabla periódica. › Asocian la organización atómica de cada elemento con el número atómico (Z) creciente del sistema. › Relacionan los elementos químicos de acuerdo a las propiedades físicas y químicas (metales y no metales) con su capacidad de formar enlaces iónicos y covalentes (polares y apolares) › Explican las propiedades de tamaño y energía en el modelo periódico estableciendo propiedades de los diferentes elementos químicos.
OA 1 Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones, en forma oral y escrita, incluyendo tablas, gráficos, modelos y TIC.	<ul style="list-style-type: none"> › Explican y comunican conocimientos derivados de una investigación científica con ayuda de modelos y TIC.

Para evaluar esta actividad se sugiere a la o el docente emplear alguno de los instrumentos de evaluación propuestos en el anexo 4 u otro que sea más apropiado.

Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA PARA EL O LA DOCENTE

DIDÁCTICA

Adúriz-Bravo, A. (2007). *Una introducción a la naturaleza de la ciencia: La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales.* Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.

Aragón Méndez, M^a del Mar. (2004). *La Ciencia de lo cotidiano.* EUREKA, 1(2), 109-121. Universidad de Cádiz: Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia.

Arcà, M., Guidoni, P. & Mazzoli, P. (1990). *Enseñar ciencia: Cómo empezar: reflexiones para una educación científica de base.* Barcelona: Ediciones Paidós.

Astolfi, J. P. (2001). *Conceptos clave en la didáctica de las disciplinas: referencias, definiciones y bibliografías de didáctica de las ciencias.* Sevilla: Díada.

Benlloch, M. & Abreu, G. (2002). *La Educación en ciencias: ideas para mejorar su práctica.* Barcelona: Paidós.

Candela, A. (1999). *Ciencia en el aula: Los alumnos entre la argumentación y el consenso.* Buenos Aires: Paidós.

Chalmers, A. F. (2010). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Madrid: Siglo XXI de España.

Chamizo, J. A. y García, A. (2010). *Modelos y modelaje en la enseñanza de las ciencias naturales.* México D.F.: Facultad de Química. Universidad Nacional Autónoma de México.

Delibes de Castro, Ma. D. y Alonso, A. A. (2008). *Ciencias para el mundo contemporáneo, Bachillerato: Materia común.* Barcelona: Vicens Vives.

Garritz, R. A., Chamizo, G. J. A. y López-Tercero, C. J. A. (2001). *Tú y la química.* México D.F.: Pearson Educación.

Gribbin, J. (2011). *Historia de la ciencia, 1543-2001.* Barcelona: Crítica.

Harlen, W. (2007). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias.* Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.

Jorba, J. y Casellas, E. (1997). *Estrategias y técnicas para la gestión social del aula.* Madrid: Síntesis.

Jorba, J., Gómez, A. I., Benezam, P. y Prat, A. (2010). *Hablar y escribir para aprender: Uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares.* Madrid: Síntesis.

Kaufman, M., Fumagalli, L. y Porlán, A. R. (2000). *Enseñar ciencias naturales: Reflexiones y propuestas didácticas.* Buenos Aires: Paidós.

Kragh, H. (2007). *Introducción a la historia de la ciencia.* Barcelona: Editorial Crítica.

Loo, C. C. (2005). *Enseñar a aprender: Desarrollo de capacidades - destrezas en el aula.* Santiago: Arrayán.

Marzano, R. J. (2005). *Dimensiones del aprendizaje: Manual para el maestro.* Tlaquepaque, Jalisco: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente.

Novak, J. D. y Gowin, D. B. (1984). *Aprender a aprender.* Cambridge: Cambridge University Press.

Ontoria, P. A. (2000). *Mapas conceptuales: Una técnica para aprender.* Madrid: Narcea.

Osborne, R. y Freyberg, P. (1998). *El Aprendizaje de las ciencias: Implicaciones de las "ideas previas" de los alumnos.* Madrid: Narcea.

Perlas, J. y Cañal, P. (2000). *Didáctica de las ciencias experimentales.* Alcoy: Editorial Marfil.

Pozo, J. I. y Gómez, C. M. A. (2009). *Aprender y enseñar ciencia: Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico.* Madrid: Morata.

Pujol, R. M. (2007). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria.* Madrid: Síntesis.

Quintanilla, G. M. R. y Adúriz-Bravo, A. (2006). *Enseñar ciencias en el nuevo milenio: Retos y propuestas.* Santiago: Ediciones Universidad Católica de Chile.

Quintanilla, M. (2007a). *Historia de la Ciencia. Aportes para la formación del profesorado. Vol. I.* Santiago: Arrayán Editores.

Quintanilla, M. (2007b). *Historia de la Ciencia. Aportes para la formación del profesorado. Vol. II.* Santiago: Arrayán Editores.

Quintanilla, M. (2012). *Las competencias de pensamiento científico desde las "voces del aula"*. Santiago: Editorial Bellaterra.

Sanmartí, N. (2010). *10 ideas clave: Evaluar para aprender*. Barcelona: Graó.

Santelices, C. L., Gómez, M. X., Valladares, V. L. H. y TELEDUC (Chile). (1992). *Laboratorio de ciencias naturales: Experimentos científicos para la sala de clases*. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile, Vicerrectoría Académica, Dirección de Educación a Distancia, TELEDUC.

Solsona, N. (1997). *Mujeres científicas de todos los tiempos*. Madrid: Talasa.

Van Cleave, J. P. (2006a). *Enseña la ciencia de forma divertida*. México D.F.: Limusa.

Van Cleave, J. P. (2006b). *Guía de los mejores proyectos para la feria de ciencias*. México D.F.: Limusa.

Veglia, S. M. (2007). *Ciencias naturales y aprendizaje significativo: Claves para la reflexión didáctica y la planificación*. Buenos Aires: Novedades Educativas.

Weissmann, H. (1993). *Didáctica de las ciencias naturales: Aportes y reflexiones*. Buenos Aires: Paidós.

BIOLOGÍA

Audesirk, T., Flores, F. A. V., Audesirk, G. y Byers, B. E. (2008). *Biología: La vida en la tierra*. México D.F.: Pearson.

Berry, S., Rodríguez, F. M. y Llobet, S. T. (2009). *50 ideas para ahorrar agua y energía*. Barcelona: Blume.

Chile. CONAMA. (2008). *Biodiversidad de Chile: Patrimonio y desafíos*. Santiago: CONAMA.

Clínica Mayo. (1995). *El libro de la salud familiar de la Clínica Mayo*. Barcelona: Planeta.

Corcuera, E., Vliegthart, A. M. y Menjibar, A. (1994). *El libro verde de los niños*. Santiago: Casa de la Paz.

Curtis, H., Barnes, N. S., Schnek, A. y Massarini, A. (2008). *Biología*. Buenos Aires: Médica Panamericana.

Enger, E. D., Smith, B. F., Moreno, N. A. y Jasso, E. M. (2006). *Ciencia ambiental: Un estudio de interrelaciones*. México D.F.: McGraw-Hill.

Hoffmann, A. y Armesto, J. (2008). *Ecología: conocer la casa de todos*. Santiago: Editorial Biblioteca Americana.

Holt, Rinehart, and Winston, Inc. (2007). *Los sistemas del cuerpo humano y la salud*. Austin, Texas: Holt, Rinehart, and Winston, Inc.

McDougal, Littell. (2005a). *Ecología*. Evanston: McDougal, Littell.

McDougal, Littell. (2005b). *La diversidad de los seres vivos*. Evanston: McDougal, Littell.

McDougal, Littell. (2005c). *La vida con el paso del tiempo*. Evanston: McDougal, Littell.

McMillan, B., Musick, J. A. y Alba, A. (2008). *Los océanos*. Naucalpan: Silver Dolphin.

Pickering, R. (2000). *Complete biology*. Oxford: Oxford University Press.

Purves, W. K. (2003). *Vida: La ciencia de la biología*. Buenos Aires: Médica Panamericana.

Solomon, E. P., Berg, L. R. y Martin, D. W. (2008). *Biología*. México D.F.: McGraw-Hill.

Williams, G. (1996). *Biology for you*. Cheltenham: Stanley Thornes.

FÍSICA

Allison, M., Degaetano, A. y Pasachoff, J. (2010). *Ciencias de la Tierra*. Austin: Holt McDougal.

Alvarenga, B. G. D. y Máximo, R. D. L. A. (2007). *Física general*. México D.F.: Oxford University Press

Barrientos, L. F. y López, S. (2010). *Con ojos de gigantes, la observación astronómica en el siglo XXI*. Santiago: Ediciones B.

Ben-Dov, Y. (1999). *Invitación a la Física*. Barcelona: Andrés Bello.

Bueche, F. J., Hecht, E. y Pérez, C. J. H. (2007). *Física general*. México D.F.: McGraw-Hill Interamericana.

Chong, D. G. (2002). *Enseñando geología a los niños*. Santiago: Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica.

Claro, F. (2015). *A la sombra del asombro, el mundo visto por la física*. Santiago: Ediciones UC.

Dias de Deus, J., Pimenta, M., Noroña, A., Peña, T. y Brogueira, P. (2001). *Introducción a la Física*. Madrid: McGraw-Hill.

Gamow, G. (1980). *Biografía de la Física*. Madrid: Alianza.

García, P. T. (2012). *Física y Química: Ciencias de la Naturaleza: 4 ESO*. Barcelona: Edebé

Giambattista, A., Richardson, B. M. C. y Richardson, R. C. (2009). *Física*. México D.F.: McGraw-Hill.

Giancoli, D. C. y Lima, S. A. (2006). *Física: Principios con aplicaciones*. México D.F.: Pearson Educación.

Gomberoff, A. (2015). *Física y Berenjenas, la belleza invisible del universo*. Santiago: Editorial Aguilar.

Hamuy, M. y Maza, J. (2010). *Supernovas, el explosivo final de una estrella*. Santiago: Ediciones B.

Hawking, S. y Mlodinow, L. (2002). *El universo en una cáscara de nuez*. Buenos Aires: Crítica.

Hawking, S. y Mlodinow, L. (2010). *El gran diseño*. Buenos Aires: Crítica.

Hewitt, P. G., Flores, F. V. A. y Flores, L. J. A. (2010). *Física conceptual*. México D.F.: Pearson Educación.

Holt, Rinehart and Winston, Inc. (2003a). *El Agua en la Tierra*. Austin: Holt, Rinehart, and Winston, Inc.

Holt, Rinehart and Winston, Inc. (2003b). *El clima y el tiempo*. Austin: Holt, Rinehart, and Winston, Inc.

Holt, Rinehart, and Winston, Inc. (2003c). *La cambiante superficie de la Tierra*. Austin: Holt, Rinehart, and Winston, Inc.

Holt, Rinehart, and Winston, Inc. (2007a). *Cambios en la Superficie de la Tierra*. Austin: Holt, Rinehart, and Winston, Inc.

Holt, Rinehart, and Winston, Inc. (2007b). *Fuerza, Movimiento y Energía*. Austin: Holt, Rinehart, and Winston, Inc.

Jennings, T. J. (1986). *Rocas y suelos*. Madrid: Ediciones S.M.

Luhr, J. F. (2003). *Tierra*. Santiago: Cosar Editores.

Maza, J. (2009). *Astronomía contemporánea*. Barcelona: Ediciones B.

McDougal, Littell. (2005a). *Ciencias del Espacio*. Evanston: McDougal, Littell.

McDougal, Littell. (2005b). *Ondas, sonido, y luz*. Evanston: McDougal, Littell.

McMillan, B., Musick, J. A. y Alba, A. (2008). *Los océanos*. Naucalpan: Silver Dolphin.

Mead, A. A., DeGaetano, A. T., Pasachoff, J. M. y Holt McDougal Inc. (2010). *Ciencias de la Tierra*. Texas: Holt McDougal.

Minniti, D. (2010). *Mundos lejanos, sistemas planetarios y vida en el universo*. Santiago: Ediciones B.

Pérez, L. A. (2007). *La astronomía moderna*. Barcelona: Laberinto.

Ruiz, M. T. (2007). *Hijos de las estrellas, la astronomía y nuestro lugar en el universo*. Santiago: Ediciones B.

Serway, R. A. y Jewett, J. W. (2009). *Física para ciencias e ingeniería*. México D.F.: Cengage learning.

Slisko, J. y Brito, O. R. (2009). *Física, 2: El gimnasio de la mente: bachillerato general*. México D.F.: Pearson Educación.

Tarback, E. J. y Lutgens, F. K. (2005). *Ciencias de la tierra: Una introducción a la geología física*. Madrid: Prentice Hall.

Tipler, P. A. (2010). *Física para la ciencia y la tecnología: Física moderna: mecánica cuántica, relatividad y estructura de la materia.* Barcelona: Reverté.

Tippens, P. E. y González, R. A. C. (2007). *Física: Conceptos y aplicaciones.* México D.F.: McGraw-Hill Interamericana.

Trefil, J. (2005). *Ondas, sonido y luz.* Evanston: McDougal, Littell.

Varios Autores. (2011). *Planeta Violento.* Santiago: Cosar Editores.

Wilson, J. D. (2007). *Física.* México D.F.: Pearson Educación.

Zitzewitz, P. W., Davids, M., Alonso, J. L. y Ríos, M. R. (2004). *Física: Principios y problemas.* México D.F.: McGraw-Hill.

QUÍMICA

Block, R. y Bulwik, M. (2006). *En el desayuno también hay química.* Buenos Aires: Magisterio del Río de la Plata.

Brown, T. L., Brown, T. L., Woodward, P. y Fernández, E. L. (2009). *Química: La ciencia central.* México D.F.: Pearson Educación.

Chang, R. (2010). *Química.* México D.F.: McGraw-Hill Interamericana.

Claybourne, A., Larkum, A., Chisholm, J., Wood, S., Fernández, M. C., Sánchez, G. I. y Brown, C. (2009). *La historia de la ciencia.* Londres: Usborne.

Enger, E. D., Smith, B. F., Moreno, N. A. y Jasso, E. M. (2006). *Ciencia ambiental: Un estudio de interrelaciones.* México D.F.: McGraw-Hill.

Hill, J. W., Kolb, D. K. y Hill, C. S. (1999). *Química para el nuevo milenio.* México D.F.: Prentice-Hall.

Holt, Rinehart and Winston, Inc. (2007a). *Ciencias del medioambiente.* Austin: Holt, Rinehart, and Winston, Inc.

Holt, Rinehart and Winston, Inc. (2007b). *Introducción a la Materia.* Austin: Holt, Rinehart, and Winston, Inc.

Holt, Rinehart and Winston, Inc. (2007c). *Las Interacciones de la Materia.* Austin: Holt, Rinehart, and Winston, Inc.

Morrison, R. y Boyd, R. (1998). *Química Orgánica*. México D.F.: Addison Wesley Iberoamericana.

Petrucci, R. (2011). *Química General*. México D.F.: Prentice Hall Hispano Americana.

Wade, L. (1993). *Química Orgánica*. México D.F.: Prentice Hall Hispano Americana.

Zumdahl, S. S., et al. (2007). *Química*. México D.F.: McGraw-Hill Interamericana.

BIBLIOGRAFÍA PARA EL O LA ESTUDIANTE

Arnold, N. y De, S. T. *Esa horrible ciencia*. Barcelona: Editorial Molina.

Arredondo, F. (2007). *Busca en el cuerpo humano*. Madrid: Susaeta Ediciones.

Badders, W. y Houghton Mifflin Company. (2007). *Ciencias 5*. Boston: Houghton Mifflin.

Barrientos, L. F y López, S. (2010). *Con ojos de gigantes, la observación astronómica en el siglo XXI*. Santiago: Ediciones B.

Bell, M. J., Frank, M., Jones, R. M. y Harcourt School Publishers. (2006). *Ciencias 5*. Orlando: Harcourt School Publishers.

Berry, S., Rodríguez, F. M. y Llobet, S. T. (2009). *50 ideas para ahorrar agua y energía*. Barcelona: Blume.

Brecher, E. (1997). *Física divertida*. Buenos Aires: Editorial Juegos & Co.

Burnie, D. (2008). *E.explora. Planta*. México D.F.: Cordillera.

Canestro, E., Ordás, E. y Borlasca, A. (2009). *Experimentos con el aire*. Buenos Aires: Albatros.

Cassan, A. (2008). *Una Máquina genial*. Barcelona: Parramón.

Claro, F. (2015). *A la sombra del asombro, el mundo visto por la física*. Santiago: Ediciones UC.

Claybourne, A., Larkum, A., Chisholm, J., Wood, S., Fernández, M. C., Sánchez, G. I. & Brown, C. (2009). *La historia de la ciencia*. Londres: Usborne.

Cook, J. G. y Thomas Alva Edison Foundation. (1993). *Experimentos fáciles e increíbles*. Barcelona: Ediciones Martínez Roca.

Corcuera, E., Vliegenthart, A. M. y Menjibar, A. (1994). *El libro verde de los niños*. Santiago: Casa de la Paz.

Delibes, C. M. (2008). *Ciencias para el mundo contemporáneo, Bachillerato: Materia común*. Barcelona: Vicens Vives.

Enríquez, A. M. y López, D. (2008). *Experimentos científicos divertidos*. México D.F.: Editores Mexicanos Unidos.

Farndon, J. (2008). *E.explora. Rocas y minerales*. México D.F.: Cordillera.

Fornari, G. (1995). *Atlas visual del cuerpo. Guía ilustrada del cuerpo humano*. México D.F.: Diana.

Garritz, R. A., Chamizo, G. J. A. y López-Tercero, C. J. A. (2001). *Tú y la química*. México D.F.: Pearson Educación.

Gomberoff, A. (2015). *Física y Berenjenas, la belleza invisible del universo*. Santiago: Editorial Aguilar.

Hann, J. (1991). *Ciencia en tus manos: [proyectos y experimentos que revelan los secretos de la ciencia]*. Barcelona: Plaza y Janés.

Hewitt, S. (2009). *Proyectos Fascinantes de Química*. Bogotá: Panamericana Ed.

Hoffmann, J. A., Mendoza, M. y Casa de la Paz. (1998). *De cómo Margarita Flores puede cuidar su salud y ayudar a salvar el planeta*. Santiago: La Puerta Abierta.

Holt, Rinehart and Winston, Inc. (2003a). *Ciencias del medioambiente*. Austin, Texas: Holt, Rinehart, and Winston, Inc.

Holt, Rinehart, and Winston, Inc. (2003b). *El Agua en la Tierra*. Austin: Holt, Rinehart, and Winston, Inc.

Holt, Rinehart and Winston, Inc. (2003c). *El clima y el tiempo*. Austin: Holt, Rinehart, and Winston, Inc.

Holt, Rinehart and Winston, Inc. (2003d). *La cambiante superficie de la Tierra.* Austin: Holt, Rinehart, and Winston, Inc.

Holt, Rinehart and Winston, Inc. (2007a). *Cambios en la Superficie de la Tierra.* Austin: Holt, Rinehart, and Winston, Inc.

Holt, Rinehart and Winston, Inc. (2007b). *Ciencias del medioambiente.* Austin: Holt, Rinehart, and Winston, Inc.

Holt, Rinehart and Winston, Inc. (2007c). *Fuerza, Movimiento y Energía.* Austin: Holt, Rinehart, and Winston, Inc.

Holt, Rinehart and Winston, Inc. (2007d). *Introducción a la Materia.* Austin: Holt, Rinehart, and Winston, Inc.

Holt, Rinehart and Winston, Inc. (2007e). *Las Interacciones de la Materia.* Austin: Holt, Rinehart, and Winston, Inc.

Holt, Rinehart and Winston, Inc. (2007f). *Los sistemas del cuerpo humano y la salud.* Austin: Holt, Rinehart, and Winston, Inc.

Holt, Rinehart and Winston, Inc. (2008a). *Holt ciencias y tecnología. Ciencias Integradas. Nivel azul.* Austin: Holt, Rinehart, and Winston, Inc.

Holt, Rinehart and Winston, Inc. (2008b). *Holt ciencias y tecnología. Ciencias Integradas. Nivel rojo.* Austin: Holt, Rinehart, and Winston, Inc.

Holt, Rinehart and Winston, Inc. (2008c). *Holt ciencias y tecnología. Ciencias Integradas. Nivel verde.* Austin: Holt, Rinehart, and Winston, Inc.

Larousse. (2006). *Larousse enciclopedia de preguntas y respuestas.* Barcelona: Larousse.

Mandell, M. y Zweifel, F. (1995). *Experimentos científicos sencillos con materiales comunes.* México D.F.: Editorial Eduvisión.

McMillan, B., Musick, J. A. y Alba, A. (2008). *Los océanos.* Naucalpan: Silver Dolphin.

Minniti, D. (2010). *Mundos lejanos, sistemas planetarios y vida en el universo.* Santiago: Ediciones B.

- Moledo, L.** *Esta Ciencia*. Buenos Aires: Capital Intelectual.
- Ruiz, M. T. (2007).** *Hijos de las estrellas, la astronomía y nuestro lugar en el universo*. Santiago: Ediciones B.
- Santillana Ediciones. (2010).** *La Tierra*. Santiago: Aguilar Chilena de Ed.
- Schkolnik, S., Jashes, M. S., Jashes, M. J. y Schkolnik, S. (1995).** *Los hombres que hicieron llover: Medioambiente*. Santiago: Zig-Zag.
- Smith, P. (2006).** *Geografía Universal*. Santiago: COPESA Editorial.
- Solomon, E. P., Berg, L. R. y Martin, D. W. (2008).** *Biología*. México D.F.: McGraw-Hill.
- Spurgeon, R. y Flood, M. (1991).** *Energía y potencia*. Buenos Aires: Lumen.
- Stidworthy, J. y Pang, A. (1992).** *Aprende a ser un buen ecólogo*. Barcelona: Parramón.
- Time-Life Books. (1996).** *Plantas*. Alexandria: Time-Life, Latinoamérica.
- Time-Life Books. (1997).** *Fuerzas físicas*. Alexandria: Time-Life, Latinoamérica.
- Time-Life Books. (1998).** *La estructura de la materia*. Alexandria: Time-Life, Latinoamérica.
- Time-Life, Latinoamérica. (1997).** *El Cuerpo Humano*. Alexandria: Time-Life, Latinoamérica.
- Tuny, F. y Tultchinsky, V. (2011).** *Súper experimentos*. Buenos Aires: Longseller S.A.
- Turner, M. (2008).** *E.explora. Tierra*. México D.F.: Cordillera.
- VanCleave, J. P. y Sangines, F. M. C. (2007).** *Química para niños y jóvenes: 101 experimentos súper divertidos*. México D.F.: Limusa.
- VanCleave, J. P., Clark, B. y Ruiz, J. N. (2007).** *Física para niños y jóvenes: 101 experimentos súper divertidos*. México D.F.: Editorial Limusa.
- Varios Autores. (2004).** *Ecología, un mundo que salvar*. Santiago: Ediciones Cal y Canto.

Varios Autores. (2005). *Atlas básico de física y química*. Barcelona: Parramón.

Walker, R. (2007). *E.explora. El Cuerpo Humano*. México D.F.: Cordillera.

Walker, R. y Rubio, R. (2009). *En tu interior: Descubre cómo se las arregla nuestro cuerpo para sobrevivir un muy mal día*. México D.F.: Océano de México.

Watt, F., Chen, K. K., Shields, C. y Khan, A. (1991). *Planeta tierra*. Buenos Aires: Lumen.

Hamuy, M., Maza, J. (2010). *Supernovas, el explosivo final de una estrella*. Santiago: Ediciones B.

Hawking, S., Mlodinow, L. (2010). *El gran diseño*. Buenos Aires: Crítica.

Hawking, S., Mlodinow, L. (2002). *El universo en una cáscara de nuez*. Buenos Aires: Crítica.

SITIOS WEB RECOMENDADOS

ABS.es - noticias científicas

www.abc.es/ciencia/ciencia.asp

(Sección ciencias de revista ABC, España. Noticias al día sobre avance de la ciencia y tecnología).

Animaciones de física en flash

sites.google.com/site/fisicaflash/

Astrofísica y Física

www.astrofiscayfisica.com/

(Artículos y noticias sobre astronomía, astrofísica, física y ciencia en general).

Astromía

www.astromia.com/

(Artículos sobre astronomía).

Astronomía y ciencias del cosmos

www.astrored.org/

(Página que difunde noticias e información diversa en el área de la astronomía).

Astroseti
www.astroseti.org/
(Artículos, foros y noticias sobre astronomía y ciencias en general).

Bureau International des Poids et Mesures
www.bipm.org/en/si/
(Sistema Internacional de Unidades).

Centro Sismológico Nacional - Universidad de Chile
www.sismologia.cl/
(Documentos e información en línea sobre eventos sísmicos en el país).

Círculo Astronómico
www.circuloastronomico.cl/
(Página chilena con noticias y variada información astronómica).

CONICYT – EXPLORA
www.explora.cl

CONIN Chile – Creces Educación
www.creces.cl/
(Página chilena cuya finalidad es mejorar la nutrición infantil y la educación de nuestro país).

Curso interactivo de física
www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/
(Curso completo de física, con simulaciones y applets).

Dirección de meteorología de Chile
www.meteochile.gob.cl/

Educaplus
www.educaplus.org/index.php?mcid=2&PHPSESSID=17173268eadfc1eb5c6efe4d58c31802
(Recursos para la enseñanza y aprendizaje de la física y otras disciplinas).

Educar Chile – El portal de la Educación
www.educarchile.cl/
(Gran portal educacional chileno con material para docentes, estudiantes, familias, etc.).

Ejercicios de física y matemática
www.hverdugo.cl
(Guías de contenidos, de ejercicios de Física y otros recursos).

El mar a fondo-ecosistemas marinos
www.elmarafondo.com
(Imágenes y videos de ecosistemas marinos).

ESO (European Southern Observatory)
www.eso.org/public/spain/
(Sitio con amplia información sobre astronomía y observatorios astronómicos en Chile y en el mundo).

Física y química para la secundaria
www.fisica-quimica-secundaria-bachillerato.es/
(Documentos, animaciones y más recursos para Física y Química).

Fisicanet
www.fisicanet.com.ar/index.php
(Diversos recursos para Física y ciencias en general).

USGS
earthquake.usgs.gov/learn/animations/
(Animaciones sobre terremotos).

Grupo Grecia- Pontificia Universidad Católica de Chile
www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/
(Publicaciones de didáctica de las ciencias experimentales).

Iniciativa Profísica
www.profisica.cl/
(Página chilena con variada información y recursos sobre ciencias físicas: videos, presentaciones, conceptos, talleres, etc.).

Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Chile-
INTA
www.inta.cl

Instituto de Tecnologías Educativas
ntic.educacion.es/v5/web/profesores/
(Página española con gran variedad de recursos y medios).

La main à la pâte
www.fondation-lamap.org/
(En francés, sobre metodología indagatoria).

Mi amiga la Tierra

www.ign.es/ign/flash/mi_amiga_la_tierra/homeTierra.html

(Animación y juegos, con diferentes lecciones sobre litosfera, hidrosfera, atmósfera y biosfera).

Microscopio virtual

www.udel.edu/biology/ketcham/microscope/scope.html.

(En inglés).

Ministerio de Educación – Chile – Currículum en línea

www.curriculumenlineamineduc.cl/605/w3-channel.html

(Página con variados recursos y medios para actividades de aprendizaje en la sala de clases).

Ministerio de Educación – Chile – ENLACES

Unidades Didácticas Digitales (UDD)

www.enlaces.cl/uddsegundociclo

(Página que apoya a los colegios para que las clases sean más efectivas. Potencia nuevas formas de aprender y desarrolla competencias digitales en docentes y estudiantes).

Ministerio del Medioambiente – Chile

Portal de Educación Ambiental

www.mma.gob.cl/educacionambiental/1319/w3-channel.html

(Recursos e información sobre el cuidado del medioambiente).

NASA (National Aeronautics and Space Administration)

www.nasa.gov/about/highlights/En_Espanol.html

(Sitio norteamericano con amplia información sobre astronomía. En inglés principalmente).

OEI-organización de Estados Iberoamericanos

www.oei.es/cts.htm

(Artículos y documentos relativos a ciencia, tecnología y sociedad).

Open Source Physics

www.opensourcephysics.org/webdocs/Tools.cfm?t=Tracker

(Recursos para la enseñanza y aprendizaje de la Física).

Organización Mundial de la Salud.

www.who.int/es/

PHET-simulaciones divertidas e interactivas

phet.colorado.edu/es/

(Simulaciones de Biología, Física, Química, ciencias de la Tierra, Matemática, recursos para docentes).

Portal de recursos digitales de Enlaces

www.yoestudio.cl

(Sitio con recursos TIC para estudiantes, docentes y apoderados).

Profesor en línea

www.profesorenlinea.cl/index.html

(Sitio con gran variedad de recursos y medios para el aprendizaje).

Servicio hidrográfico y oceanográfico de la Armada de Chile

www.shoa.cl/pagnueva/descargas.html

(Material para descargar, sobre sismos, tsunamis y otros).

Servicio Nacional de Geología y Minería

Red de vigilancia volcánica

www.sernageomin.cl/volcanes.php

(Documentación sobre volcanes e información en línea sobre el comportamiento de volcanes en Chile).

The Physics Classroom

www.physicsclassroom.com/

(Aula de Física. Tutorial, animaciones, películas de gran calidad. En inglés).

Tus Competencias en Ciencias - EXPLORA

www.tccexplora.cl/comunidad/login/index.php

(Iniciativa del Programa EXPLORA CONICYT destinada a fomentar el desarrollo de competencias para la valoración de la ciencia y la tecnología en el mundo escolar).

Los sitios web y enlaces sugeridos en este Programa fueron revisados en abril de 2015.

Anexos

ANEXO 1

VISIONES GLOBALES ALTERNATIVAS

VISIÓN GLOBAL DEL AÑO ALTERNATIVA-A

Se propone un ejemplo de organización alternativa de los Objetivos de Aprendizaje respondiendo al carácter flexible de los Programas de Estudio. Se organiza en cuatro unidades, compuestas por una selección de Objetivos de Aprendizaje que cubren en total 38 semanas del año. Mediante esta planificación, se logra la totalidad de Objetivos de Aprendizaje de las Bases Curriculares del año para la asignatura.

SEMESTRE 1

EJE BIOLOGÍA:
Nutrición y salud

OA 5

Explicar, basados en evidencias, la interacción de sistemas del cuerpo humano, organizados por estructuras especializadas que contribuyen a su equilibrio, considerando:

- › La digestión de los alimentos por medio de la acción de enzimas digestivas y su absorción o paso a la sangre.
- › El rol del sistema circulatorio en el transporte de sustancias como nutrientes, gases, desechos metabólicos y anticuerpos.
- › El proceso de ventilación pulmonar e intercambio gaseoso a nivel alveolar.
- › El rol del sistema excretor en relación con la filtración de la sangre, la regulación de la cantidad de agua en el cuerpo y la eliminación de desechos.
- › La prevención de enfermedades debido al consumo excesivo de sustancias como tabaco, alcohol, grasas y sodio, que se relacionan con estos sistemas.

OA 6

Investigar experimentalmente y explicar las características de los nutrientes (carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas, minerales y agua) en los alimentos y sus efectos para la salud humana.

OA 7

Analizar y evaluar, basados en evidencias los factores que contribuyen a mantener un cuerpo saludable, proponiendo un plan que considere:

- › Una alimentación balanceada.
- › Un ejercicio físico regular.
- › Evitar consumo de alcohol, tabaco y drogas.

Tiempo estimado: 25 horas pedagógicas

SEMESTRE 2

EJE BIOLOGÍA: Célula

OA 1

Explicar que los modelos de la célula han evolucionado sobre la base de evidencias, como las aportadas por científicos como Hooke, Leeuwenhoek, Virchow, Schleiden y Schwann.

OA 2

Desarrollar modelos que expliquen la relación entre la función de una célula y sus partes, considerando:

- › Sus estructuras (núcleo, citoplasma, membrana celular, pared celular, vacuolas, mitocondria, cloroplastos, entre otros).
- › Células eucariontes (animal y vegetal) y procariontes.
- › Tipos celulares (como intestinal, muscular, nervioso, pancreático).

OA 3

Describir, por medio de la experimentación, los mecanismos de intercambio de partículas entre la célula (en animales y plantas) y su ambiente por difusión y osmosis.

OA 4

Crear modelos que expliquen que las plantas tienen estructuras especializadas para responder a estímulos del medioambiente, similares a las del cuerpo humano, considerando los procesos de transporte de sustancia e intercambio de gases.

Tiempo estimado: 36 horas pedagógicas

SEMESTRE 2

EJE FÍSICA: Electricidad y calor

OA 8

Analizar las fuerzas eléctricas, considerando:

- › Los tipos de electricidad.
- › Los métodos de electrización (fricción, contacto e inducción).
- › La planificación, conducción y evaluación de experimentos para evidenciar las interacciones eléctricas.
- › La evaluación de los riesgos en la vida cotidiana y las posibles soluciones.

OA 9

Investigar, explicar y evaluar las tecnologías que permiten la generación de energía eléctrica, como ocurre en pilas o baterías, en paneles fotovoltaicos y en generadores (eólicos, hidroeléctricos o nucleares, entre otros).

OA 10

Analizar un circuito eléctrico domiciliario y comparar experimentalmente los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, en relación con la:

- › Energía eléctrica.
- › Diferencia de potencial.
- › Intensidad de corriente.
- › Potencia eléctrica.
- › Resistencia eléctrica.
- › Eficiencia energética.

OA 11

Desarrollar modelos e investigaciones experimentales que expliquen el calor como un proceso de transferencia de energía térmica entre dos o más cuerpos que están a diferentes temperaturas, o entre una fuente térmica y un objeto, considerando:

- › Las formas en que se propaga (conducción, convección y radiación).
- › Los efectos que produce (cambio de temperatura, deformación y cambio de estado, entre otros).
- › La cantidad de calor cedida y absorbida en un proceso térmico.
- › Objetos tecnológicos que protegen de altas o bajas temperaturas a seres vivos y objetos.
- › Su diferencia con la temperatura (a nivel de sus partículas).
- › Mediciones de temperatura, usando termómetro y variadas escalas, como Celsius, Kelvin y Fahrenheit, entre otras.

Tiempo estimado: 36 horas pedagógicas

SEMESTRE 2

EJE QUÍMICA: Estudio y organización de la materia

OA 12

Investigar y analizar cómo ha evolucionado el conocimiento de la constitución de la materia, considerando los aportes y las evidencias de:

- › La teoría atómica de Dalton.
- › Los modelos atómicos desarrollados por Thomson, Rutherford y Bohr, entre otros.

OA 13

Desarrollar modelos que expliquen que la materia está constituida por átomos que interactúan, generando diversas partículas y sustancias.

OA 14

Usar la tabla periódica como un modelo para predecir las propiedades relativas de los elementos químicos basados en los patrones de sus átomos, considerando:

- › El número atómico.
- › La masa atómica.
- › La conductividad eléctrica.
- › La conductividad térmica.
- › El brillo.
- › Los enlaces que se pueden formar.

OA 15

- › Investigar y argumentar, en base a evidencias, que existen algunos elementos químicos más frecuentes en la Tierra que son comunes en los seres vivos y son soporte para la vida, como el carbono, el hidrógeno, el oxígeno y el nitrógeno.

Tiempo estimado: 32 horas pedagógicas

VISIÓN GLOBAL DEL AÑO ALTERNATIVA-B

Se propone un ejemplo de organización alternativa de los Objetivos de Aprendizaje respondiendo al carácter flexible de los Programas de Estudio. Se organiza en cuatro unidades, compuestas por una selección de Objetivos de Aprendizaje que cubren en total 38 semanas del año. Mediante esta planificación, se logra la totalidad de Objetivos de Aprendizaje de las Bases Curriculares del año para la asignatura.

	UNIDAD 1	UNIDAD 2	UNIDAD 3	UNIDAD 4
EJE BIOLOGÍA	<p>OA 1 Explicar que los modelos de la célula han evolucionado sobre la base de evidencias, como las aportadas por científicos como Hooke, Leeuwenhoek, Virchow, Schleiden y Schwann.</p> <p>OA 2 Desarrollar modelos que expliquen la relación entre la función de una célula y sus partes, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Sus estructuras (núcleo, citoplasma, membrana celular, pared celular, vacuolas, mitocondria, cloroplastos, entre otros). › Células eucariontes (animal y vegetal) y procariontes. › Tipos celulares (como intestinal, muscular, nervioso, pancreático). <p>OA 3 Describir, por medio de la experimentación, los mecanismos de intercambio de partículas entre la célula (en animales y plantas) y su ambiente por difusión y osmosis.</p>	<p>OA 4 Crear modelos que expliquen que las plantas tienen estructuras especializadas para responder a estímulos del medioambiente, similares a las del cuerpo humano, considerando los procesos de transporte de sustancia e intercambio de gases.</p>	<p>OA 5 Explicar, basados en evidencias, la interacción de sistemas del cuerpo humano, organizados por estructuras especializadas que contribuyen a su equilibrio, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> › La digestión de los alimentos por medio de la acción de enzimas digestivas y su absorción o paso a la sangre. › El rol del sistema circulatorio en el transporte de sustancias como nutrientes, gases, desechos metabólicos y anticuerpos. › El proceso de ventilación pulmonar e intercambio gaseoso a nivel alveolar. › El rol del sistema excretor en relación con la filtración de la sangre, la regulación de la cantidad de agua en el cuerpo y la eliminación de desechos. › La prevención de enfermedades debido al consumo excesivo de sustancias como tabaco, alcohol, grasas y sodio, que se relacionan con estos sistemas. 	<p>OA 6 Investigar experimentalmente y explicar las características de los nutrientes (carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas, minerales y agua) en los alimentos y sus efectos para la salud humana.</p> <p>OA 7 Analizar y evaluar, basados en evidencias los factores que contribuyen a mantener un cuerpo saludable, proponiendo un plan que considere:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Una alimentación balanceada. › Un ejercicio físico regular. › Evitar consumo de alcohol, tabaco y drogas.
	Tiempo estimado: 22 horas pedagógicas	Tiempo estimado: 13 horas pedagógicas	Tiempo estimado: 9 horas pedagógicas	Tiempo estimado: 17 horas pedagógicas

	UNIDAD 1	UNIDAD 2	UNIDAD 3	UNIDAD 4
	<p>OA 8</p> <p>Analizar las fuerzas eléctricas, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Los tipos de electricidad. › Los métodos de electrización (fricción, contacto e inducción). › La planificación, conducción y evaluación de experimentos para evidenciar las interacciones eléctricas. › La evaluación de los riesgos en la vida cotidiana y las posibles soluciones. 	<p>OA 9</p> <p>Investigar, explicar y evaluar las tecnologías que permiten la generación de energía eléctrica, como ocurre en pilas o baterías, en paneles fotovoltaicos y en generadores (eólicos, hidroeléctricos o nucleares, entre otros).</p>	<p>OA 10</p> <p>Analizar un circuito eléctrico domiciliario y comparar experimentalmente los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, en relación con la:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Energía eléctrica. › Diferencia de potencial. › Intensidad de corriente. › Potencia eléctrica. › Resistencia eléctrica. › Eficiencia energética. 	<p>OA 11</p> <p>Desarrollar modelos e investigaciones experimentales que expliquen el calor como un proceso de transferencia de energía térmica entre dos o más cuerpos que están a diferentes temperaturas, o entre una fuente térmica y un objeto, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Las formas en que se propaga (conducción, convección y radiación). › Los efectos que produce (cambio de temperatura, deformación y cambio de estado, entre otros). › La cantidad de calor cedida y absorbida en un proceso térmico. › Objetos tecnológicos que protegen de altas o bajas temperaturas a seres vivos y objetos. › Su diferencia con la temperatura (a nivel de sus partículas). › Mediciones de temperatura, usando termómetro y variadas escalas, como Celsius, Kelvin y Fahrenheit, entre otras.
	Tiempo estimado: 9 horas pedagógicas	Tiempo estimado: 7 horas pedagógicas	Tiempo estimado: 7 horas pedagógicas	Tiempo estimado: 13 horas pedagógicas

	UNIDAD 1	UNIDAD 2	UNIDAD 3	UNIDAD 4
EJE QUÍMICA	<p>OA 12</p> <p>Investigar y analizar cómo ha evolucionado el conocimiento de la constitución de la materia, considerando los aportes y las evidencias de:</p> <ul style="list-style-type: none"> › La teoría atómica de Dalton. › Los modelos atómicos desarrollados por Thomson, Rutherford y Bohr, entre otros. 	<p>OA 13</p> <p>Desarrollar modelos que expliquen que la materia está constituida por átomos que interactúan, generando diversas partículas y sustancias.</p>	<p>OA 14</p> <p>Usar la tabla periódica como un modelo para predecir las propiedades relativas de los elementos químicos basados en los patrones de sus átomos, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> › El número atómico. › La masa atómica. › La conductividad eléctrica. › La conductividad térmica. › El brillo. › Los enlaces que se pueden formar. 	<p>OA 15</p> <p>Investigar y argumentar, en base a evidencias, que existen algunos elementos químicos más frecuentes en la Tierra que son comunes en los seres vivos y son soporte para la vida, como el carbono, el hidrógeno, el oxígeno y el nitrógeno.</p>
	Tiempo estimado: 7 horas pedagógicas	Tiempo estimado: 9 horas pedagógicas	Tiempo estimado: 11 horas pedagógicas	Tiempo estimado: 5 horas pedagógicas

ANEXO 2

GRANDES IDEAS DE LA CIENCIA

Los ejes temáticos de la asignatura de Ciencias Naturales, que se desarrollan en los distintos niveles, contribuyen a que las y los estudiantes comprendan que de acuerdo a la naturaleza del conocimiento, este se puede agrupar en algunas grandes ideas de la ciencia¹⁹, como las que se describen a continuación:

GI.1 Los organismos tienen estructuras y realizan procesos para satisfacer sus necesidades y responder al medioambiente.

Los diferentes organismos están unidos por la misma característica: están formados por células. Sin embargo, de acuerdo a cada especie y sus adaptaciones al ambiente, los organismos tienen estructuras cuyas funciones les permiten vivir y responder a cambios en el entorno.

De esta forma, gracias a estructuras, procesos químicos, y sistemas especializados, los organismos cumplen con las características comunes de los seres vivos: el crecimiento, la reproducción, la alimentación, la respiración, el movimiento, la excreción y la sensibilidad para responder a estímulos como la luz, el sonido y el calor, entre otros.

GI.2 Los organismos necesitan energía y materiales de los cuales con frecuencia dependen y por los que interactúan con otros organismos en un ecosistema.

Los seres vivos necesitan energía y materiales para poder desarrollarse en equilibrio. Obtienen la energía y los materiales que consumen como alimentos provenientes del ambiente. Además, mediante procesos de transferencia de energía que ocurren en la naturaleza, los materiales se transforman, generando ciclos en ella. En un ecosistema, diversos organismos compiten para obtener materiales que les permiten vivir y reproducirse, generando redes de interacciones biológicas.

GI.3 La información genética se transmite de una generación de organismos a la siguiente.

Las células son la base estructural y funcional de los organismos. En ellas se encuentra el material genético que es compartido y distribuido a nuevas generaciones de células de acuerdo a procesos de reproducción sexual o asexual. De esta forma, las divisiones celulares pueden dar lugar a células u organismos genéticamente diferentes o idénticos, de acuerdo a su composición química.

19 Harlen, W. (2010). Principios y grandes ideas de la educación en ciencias. www.innovvec.org.mx

GI.4 La evolución es la causa de la diversidad de los organismos vivos y extintos.

La evolución por selección natural es la teoría que mejor explica hoy la biodiversidad. En este contexto, las formas de vida conocidas actualmente en la Tierra derivan de organismos unicelulares que, a través de numerosas generaciones, han dado origen a diversas especies, algunas de las cuales ya se extinguieron. Los cambios en la superficie de la Tierra, la diversidad de climas presentes en ella, así como la presencia de ciertos elementos químicos, han posibilitado distintas formas de vida a lo largo de su historia. Evidencias provenientes del registro fósil y del estudio comparado de estructuras anatómicas, embriológicas y secuencia de ADN, indican las relaciones de parentesco entre las diferentes especies.

GI.5 Todo material del Universo está compuesto de partículas muy pequeñas.

La materia del Universo conocido está mayoritariamente compuesta por átomos, independientemente de si corresponde a organismos vivos o a estructuras sin vida. Las propiedades de la materia se explican por el comportamiento de los átomos y las partículas que la componen, que además determinan reacciones químicas e interacciones en la materia.

GI.6 La cantidad de energía en el Universo permanece constante.

La energía, en el Universo conocido, presenta varias propiedades siendo su conservación una de las más importantes. Al ser utilizada en un proceso, puede transformarse, pero no puede ser creada o destruida. En los fenómenos que ocurren suele haber transferencia de energía entre los cuerpos que intervienen. La energía se puede presentar de variadas formas. La energía puede transferirse entre diversas estructuras cósmicas por radiación o por interacciones entre ellas. La energía también se puede transferir a través de las ondas.

GI.7 El movimiento de un objeto depende de las interacciones en que participa.

En el mundo microscópico, entre otras, existen fuerzas eléctricas que determinan el movimiento de átomos y moléculas. En cambio, en el mundo macroscópico, existen fuerzas gravitacionales que explican el movimiento de estrellas o de planetas como la fuerza que ejerce la Tierra en todos los cuerpos que la rodean, atrayéndolos hacia su centro. En la Tierra, los seres vivos dependen de estas interacciones para desarrollarse y evolucionar.

GI.8 Tanto la composición de la Tierra como su atmósfera cambian a través del tiempo y esos cambios influyen en las condiciones necesarias para la vida.

La radiación solar, al incidir en la superficie de la Tierra, provoca efectos determinantes para el clima, como el calentamiento del suelo, además de movimientos en las aguas oceánicas y en aire de la atmósfera. Por otro lado, desde el interior de la Tierra, se libera energía que provoca cambios en su capa sólida. Los cambios internos y externos, que han estado presentes a lo largo de toda la historia de la Tierra, contribuyen a formar el relieve terrestre y los gases de su atmósfera, influyendo en las condiciones para la existencia de la vida.

ANEXO 3

PROGRESIÓN DE OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE HABILIDADES CIENTÍFICAS

ETAPAS	OA 7° Y 8° BÁSICO	OA 1° Y 2° MEDIO	IE 7° BÁSICO
OBSERVAR Y PLANTEAR PREGUNTAS	a. Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural y tecnológico, usando los sentidos.	a. Observar y describir detalladamente las características de objetos, procesos y fenómenos del mundo natural y tecnológico, usando los sentidos.	<ul style="list-style-type: none"> › Perciben, con sus sentidos, fenómenos del mundo natural y/o tecnológico. › Identifican objetos presentes en un fenómeno o problema científico observado. › Reconocen que en algunas observaciones se requiere el uso de instrumentos.
	b. Identificar preguntas y/o problemas que puedan ser resueltos mediante una investigación científica*.	b. Formular preguntas y/o problemas, a partir de conocimiento científico, que puedan ser resueltos mediante una investigación científica*.	<ul style="list-style-type: none"> › Identifican problemas de carácter científico. › Identifican el problema que se busca solucionar en una investigación. › Identifican una o más preguntas cuya respuesta puede dar solución a un problema.
	c. Formular y fundamentar predicciones basadas en conocimiento científico.	c. Formular y fundamentar hipótesis comprobables, basados en conocimiento científico.	<ul style="list-style-type: none"> › Reconocen que una predicción es una afirmación de lo que ocurrirá, en relación a un problema científico, dadas ciertas condiciones. › Formulan una predicción utilizando dos variables relacionadas entre sí. › Reconocen que una predicción se fundamenta con argumentos científicos y la diferencian de una adivinanza. › Identifican predicciones que pueden comprobarse con investigaciones científicas.

IE 8° BÁSICO	IE 1° MEDIO	IE 2° MEDIO
<ul style="list-style-type: none"> › Identifican procesos en un fenómeno o problema científico observado. › Describen un objeto presente en un fenómeno o problema científico con la información de su percepción sensorial. › Distinguen las características de fenómenos naturales y fenómenos tecnológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> › Registran observaciones de un fenómeno o problema científico con pautas sencillas. › Describen procesos que ocurren en un fenómeno, con la información del registro de observaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> › Identifican conceptos científicos relacionados con un fenómeno o problema científico observado. › Describen un objeto presente en un suceso con la información del registro de observaciones. › Reconocen que dos o más observadores pueden tener distintas percepciones de un mismo fenómeno o problema científico.
<ul style="list-style-type: none"> › Identifican problemas a partir de observaciones de fenómenos naturales o tecnológicos. › Evalúan si preguntas o problemas pueden contestarse mediante una investigación científica. 	<ul style="list-style-type: none"> › Proponen problemas que se relacionan con un fenómeno natural o tecnológico. › Formulan preguntas relacionadas con un problema científico. › Identifican preguntas que originaron investigaciones científicas. 	<ul style="list-style-type: none"> › Identifican conocimientos científicos involucrados en un problema. › Discuten situaciones tecnológicas locales, regionales o nacionales para formular problemas o preguntas relacionados con ellos.
<ul style="list-style-type: none"> › Formulan una predicción basándose en patrones o secuencias observadas en un fenómeno natural o tecnológico. › Reconocen que la validez de una predicción depende de las evidencias que se obtengan. › Reconocen el carácter no científico de algunas predicciones. 	<ul style="list-style-type: none"> › Identifican una hipótesis como una explicación tentativa de un fenómeno o problema científico. › Diferencian una predicción de una hipótesis. › Reconocen que una hipótesis permite diseñar una investigación científica. › Formulan una hipótesis basándose en conocimientos e ideas previas. › Formulan una predicción basándose en una hipótesis. › Formulan una hipótesis relacionando dos variables de un fenómeno o problema científico. 	<ul style="list-style-type: none"> › Identifican hipótesis que pueden demostrarse con investigaciones científicas. › Reconocen que hay hipótesis que explican problemas o fenómenos científicos y que aún no han sido validadas. › Reconocen que un conocimiento científico bien desarrollado permite realizar buenas predicciones. › Formulan una hipótesis para dar una explicación tentativa, de un problema científico, que debe validarse con evidencias. › Formulan una hipótesis basándose en teorías en estudio.

ETAPAS	OA 7° Y 8° BÁSICO	OA 1° Y 2° MEDIO	IE 7° BÁSICO
PLANIFICAR Y CONducIR UNA INVESTIGACIÓN	<p>d. Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> › La selección de instrumentos y materiales a usar de acuerdo a las variables presentes en el estudio. › La manipulación de una variable. › La explicación clara de procedimientos posibles de replicar. 	<p>d. Planificar diversos diseños de investigaciones experimentales que den respuesta a una pregunta y/o problema sobre la base de diversas fuentes de información científica, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> › El uso adecuado de instrumentos y materiales para asegurar la obtención de datos confiables. › La manipulación de variables y sus relaciones. › La explicación clara de procedimientos posibles de replicar. 	<ul style="list-style-type: none"> › Seleccionan una pregunta o un problema para realizar una investigación científica experimental. › Justifican una investigación científica para validar una predicción. › Identifican preguntas o problemas que se puedan solucionar con una investigación científica experimental centrada en una variable. › Definen el o los objetivos de una investigación en relación al problema o pregunta que se quiere solucionar. › Identifican instrumentos y materiales necesarios para realizar una investigación científica. › Establecen una secuencia precisa de los pasos a desarrollar en una investigación científica. › Explican la importancia de que una investigación científica sea replicable.

IE 8° BÁSICO	IE 1° MEDIO	IE 2° MEDIO
<ul style="list-style-type: none"> › Evalúan una pregunta o problema para decidir si una investigación científica experimental es viable para solucionarlo. › Identifican preguntas o problemas que se pueden responder con una investigación científica que relacione dos variables, distinguiendo la dependiente y la independiente. › Establecen criterios de tratamiento de datos y evidencias cuantitativas para minimizar los márgenes de error. › Proponen procedimientos para obtener evidencias experimentales necesarias. › Establecen normas y protocolos de seguridad para manipular herramientas y materiales en un ambiente seguro para las personas y el medioambiente. › Redactan y socializan un documento simple que muestre la estructura y la secuencia de una investigación que se ejecutará. › Establecen el cronograma de trabajo para la ejecución de una investigación científica. › Describen las condiciones que debe satisfacer una investigación científica para ser replicable. 	<ul style="list-style-type: none"> › Reconocen que el diseño de una planificación científica requiere de una hipótesis de trabajo que responda la pregunta o problema que se quiere solucionar. › Justifican una investigación científica que diseñarán para demostrar una hipótesis. › Identifican informaciones que pueden originar una investigación científica de carácter experimental. › Establecen criterios para calificar la validez y confiabilidad de las evidencias obtenidas en una investigación científica. › Seleccionan un plan de acción para diseñar una investigación científica que permita solucionar un problema o una pregunta. › Explican cómo se trabajará la o las variables que se investigarán en la búsqueda de la solución de un problema o pregunta científica. › Explican el propósito y el procedimiento de cada parte de la secuencia de actividades propuestas en un diseño experimental. › Explican cómo comunicarán los resultados de una investigación científica. 	<ul style="list-style-type: none"> › Confeccionan un marco conceptual en base a conocimientos existentes relativos al problema o pregunta que se quiere solucionar. › Proponen diversos planes de acción para responder una pregunta o resolver un problema mediante una investigación científica. › Establecen un procedimiento de ajuste del diseño de investigación en base a retroalimentaciones periódicas y sistemáticas en su ejecución. › Evalúan el problema, la pregunta o el diseño de investigación experimental y los ajustan. › Elaboran un diseño de investigación científica que puede ser replicado por otras personas.

ETAPAS	OA 7° Y 8° BÁSICO	OA 1° Y 2° MEDIO	IE 7° BÁSICO
PLANIFICAR Y CONDUCIR UNA INVESTIGACIÓN	<p>e. Planificar una investigación no experimental y/o documental a partir de una pregunta científica y de diversas fuentes de información, e identificar las ideas centrales de un documento.</p>	<p>e. Planificar una investigación no experimental y/o documental que considere diversas fuentes de información para responder a preguntas científicas o para constituir el marco teórico de la investigación experimental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Seleccionan fuentes confiables de información que serán utilizadas en una investigación científica no experimental. › Examinan documentos relacionados con una investigación identificando ideas centrales. › Establecen una secuencia precisa de los pasos a desarrollar en la ejecución de una investigación científica. › Establecen el cronograma de trabajo para la ejecución de una investigación científica no experimental. › Registran la fuente de donde obtienen información o evidencias documentales.

IE 8° BÁSICO	IE 1° MEDIO	IE 2° MEDIO
<ul style="list-style-type: none"> › Proponen diversos planes de acción para solucionar una pregunta o un problema mediante una investigación científica no experimental. › Establecen un procedimiento de ajuste del diseño de investigación en base a retroalimentaciones periódicas y sistemáticas en su ejecución. › Registran la autoría de terceros de los documentos utilizados en una investigación científica. › Redactan y socializan un documento simple que muestre la estructura y la secuencia de una investigación que se ejecutará. 	<ul style="list-style-type: none"> › Identifican preguntas o problemas que pueden ser solucionados con una investigación científica no experimental. › Examinan informaciones identificando las que pueden originar una investigación científica de carácter no experimental. › Confeccionan un marco conceptual en base a conocimientos existentes relativos al problema o pregunta que se quiere solucionar. › Seleccionan un plan de acción para diseñar una investigación científica no experimental que permita solucionar un problema o responder una pregunta. › Definen el o los objetivos de una investigación en relación al problema o pregunta que se quiere solucionar. › Utilizan procedimientos, <i>software</i> y plataformas de análisis de textos durante la búsqueda de información en una investigación científica. › Examinan documentos, identifican y seleccionan evidencias experimentales y no experimentales. 	<ul style="list-style-type: none"> › Evalúan un problema para decidir si es viable una investigación científica no experimental para solucionarlo. › Explican el propósito y el procedimiento de cada parte de la secuencia de actividades propuestas en el diseño de una investigación. › Evalúan el problema, la pregunta o el diseño de investigación no experimental que proponen y los ajustan o adecuan de acuerdo al proyecto educativo del establecimiento educacional. › Elaboran un diseño de investigación científica no experimental que puede ser replicado por otras personas.

ETAPAS	OA 7° Y 8° BÁSICO	OA 1° Y 2° MEDIO	IE 7° BÁSICO
PLANIFICAR Y CONDUCIR UNA INVESTIGACIÓN	<p>f. Llevar a cabo el plan de una investigación científica*, midiendo y registrando evidencias con el apoyo de las TIC.</p>	<p>f. Conducir rigurosamente investigaciones científicas para obtener evidencias precisas y confiables con el apoyo de las TIC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Reconocen el cronograma de trabajo antes de iniciar una investigación científica. › Ejecutan una investigación científica respetando los roles, funciones y responsabilidades individuales y colectivas de los integrantes del equipo. › Utilizan instrumentos de medición y observación de acuerdo a protocolos y procedimientos de manipulación y uso. › Utilizan herramientas tecnológicas (TIC) para el registro de evidencias. › Obtienen información de fuentes válidas.
	<p>g. Organizar el trabajo colaborativo, asignando responsabilidades, comunicándose en forma efectiva y siguiendo normas de seguridad.</p>	<p>g. Organizar el trabajo colaborativo, asignando responsabilidades, comunicándose en forma efectiva y siguiendo normas de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Forman equipos de trabajo de acuerdo a las necesidades que presente una investigación científica. › Siguen protocolos y normas de seguridad establecidas para el desarrollo de una investigación científica. › Ejecutan una investigación respetando las normas de seguridad acordadas.

IE 8° BÁSICO	IE 1° MEDIO	IE 2° MEDIO
<ul style="list-style-type: none"> › Ejecutan una investigación científica de acuerdo al cronograma de trabajo que diseñaron. › Utilizan herramientas tecnológicas (TIC) en el tratamiento de datos cuantitativos, de acuerdo a los criterios acordados. › Señalan la fuente de información y la autoría de la información utilizada. 	<ul style="list-style-type: none"> › Llevan a cabo rigurosamente una investigación científica de manera individual o colaborativa. › Establecen criterios para cuidar la validez y confiabilidad de las evidencias e informaciones. › Utilizan herramientas tecnológicas (TIC) para realizar mediciones precisas. 	<ul style="list-style-type: none"> › Lideran la rigurosidad y precisión de una investigación científica para la confiabilidad de los resultados. › Respetan los criterios acordados para trabajar con evidencias e informaciones válidas y confiables. › Utilizan herramientas tecnológicas (TIC) para obtener datos, información y evidencias confiables en una investigación científica.
<ul style="list-style-type: none"> › Organizan equipos de trabajo consensuando responsabilidades, individuales o colectivas, para la ejecución de las distintas tareas de una investigación científica. › Piden asesoría cuando el equipo necesita reforzar alguna competencia de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> › Forman equipos de trabajo respetando las habilidades y competencias de cada integrante. › Reconocen que las responsabilidades individuales en la ejecución de una investigación científica están interconectadas. › Reconocen que el respeto mutuo entre los integrantes del equipo favorece su estabilidad y producción. 	<ul style="list-style-type: none"> › Identifican nudos críticos en la organización del equipo de trabajo para proponer y realizar acciones remediales. › Establecen procedimientos de comunicación eficientes entre los integrantes del equipo para favorecer el cumplimiento de las tareas y evitar desconexiones y conflictos, entre otros.

ETAPAS	OA 7° Y 8° BÁSICO	OA 1° Y 2° MEDIO	IE 7° BÁSICO
PROCESAR Y ANALIZAR LA EVIDENCIA	<p>h. Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos en tablas, gráficos, modelos u otras representaciones, con la ayuda de las TIC.</p>	<p>h. Organizar datos cuantitativos y/o cualitativos con precisión, fundamentando su confiabilidad, y presentarlos en tablas, gráficos, modelos u otras representaciones, con la ayuda de las TIC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Establecen criterios para registrar observaciones obtenidas durante una investigación. › Eligen formas de registrar datos cualitativos durante el desarrollo de una investigación. › Registran observaciones, datos cualitativos y cuantitativos durante el desarrollo de una investigación con ayuda de las TIC. › Organizan datos cualitativos y cuantitativos según la necesidad de una investigación, como tablas o bitácoras, entre otros.
	<p>i. Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples, en forma colaborativa, para apoyar explicaciones de eventos frecuentes y regulares.</p>	<p>i. Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos para describir mecanismos y para predecir y apoyar explicaciones sobre las relaciones entre las partes de un sistema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Utilizan modelos para apoyar explicaciones de conocimientos científicos. › Adaptan modelos existentes para apoyar explicaciones de un fenómeno natural o un evento científico frecuente o regular.

IE 8° BÁSICO	IE 1° MEDIO	IE 2° MEDIO
<ul style="list-style-type: none"> › Establecen criterios para registrar datos cualitativos y cuantitativos de una investigación. › Eligen formas de registrar datos cualitativos y cuantitativos durante el desarrollo de una investigación. › Presentan observaciones, datos cualitativos, cuantitativos y empíricos obtenidos durante una investigación utilizando los mecanismos adecuados, con ayuda de las TIC. 	<ul style="list-style-type: none"> › Registran observaciones, datos cualitativos y cuantitativos durante el desarrollo de una investigación utilizando el medio más adecuado, con ayuda de las TIC. › Establecen la organización de datos cualitativos y cuantitativos según la necesidad de una investigación, como tablas o bitácoras, entre otros. › Organizan datos cuantitativos en gráficos u otros modelos matemáticos para interpretar el comportamiento de las variables presentes en una investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> › Utilizan herramientas e instrumentos tecnológicos (TIC) para tratar datos cuantitativos obtenidos durante una investigación. › Realizan estudios de confiabilidad y validez de los datos cualitativos y cuantitativos de acuerdo a criterios establecidos.
<ul style="list-style-type: none"> › Eligen un modelo para apoyar una explicación relativa a un fenómeno natural o un evento científico frecuente o regular. › Ajustan modelos existentes para apoyar explicaciones relativas a un evento científico frecuente o regular. › Crean modelos de procedimientos de una investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> › Explican que un modelo permite apoyar la explicación de un conocimiento, la formulación de una predicción y/o el tratamiento de datos. › Conocen diferentes modelos e identifican los más apropiados para apoyar una explicación de resultados parciales o finales de una investigación. › Utilizan modelos apropiados para el tratamiento de datos en una investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> › Utilizan modelos para apoyar explicaciones y la formulación de predicciones. › Modelan resultados experimentales para apoyar explicaciones de las conclusiones de una investigación. › Crean modelos para explicar la relación y el comportamiento de variables en una investigación.

ETAPAS	OA 7° Y 8° BÁSICO	OA 1° Y 2° MEDIO	IE 7° BÁSICO
PROCESAR Y ANALIZAR LA EVIDENCIA	<p>j. Examinar los resultados de una investigación científica* para plantear inferencias y conclusiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Determinando relaciones, tendencias y patrones de la variable en estudio. › Usando expresiones y operaciones matemáticas cuando sea pertinente, por ejemplo: proporciones, porcentaje, escalas, unidades, notación científica, frecuencias y medidas de tendencia central (promedio, mediana y moda). 	<p>j. Analizar y explicar los resultados de una investigación científica*, para plantear inferencias y conclusiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Comparando las relaciones, tendencias y patrones de las variables. › Usando expresiones y operaciones matemáticas cuando sea pertinente (por ejemplo: potencias, razones, funciones, notación científica, medidas de tendencia central, cambio porcentual). › Utilizando vocabulario disciplinar pertinente. 	<ul style="list-style-type: none"> › Examinan las evidencias de una investigación relacionándolas con los objetivos de ella. › Identifican tendencias, patrones y regularidades de una variable en estudio en una investigación científica. › Formulan inferencias e interpretaciones consistentes con el comportamiento de una variable en estudio.
EVALUAR	<p>k. Evaluar la investigación científica* con el fin de perfeccionarla, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> › La validez y confiabilidad de los resultados. › La replicabilidad de los procedimientos. › Las posibles aplicaciones tecnológicas. › El desempeño personal y grupal. 	<p>k. Evaluar la investigación científica* con el fin de perfeccionarla, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> › La validez y confiabilidad de los resultados. › La replicabilidad de los procedimientos. › Las explicaciones, las predicciones y las conclusiones. › Las posibles aplicaciones tecnológicas. › El desempeño personal y grupal. 	<ul style="list-style-type: none"> › Evalúan la responsabilidad de los integrantes del equipo en relación a la realización de cada etapa en una investigación proponiendo acciones remediales necesarias. › Sugieren ajustes al diseño de una investigación para su replicación. › Evalúan el resultado final de una investigación relacionándolo con la responsabilidad individual y colectiva de los integrantes del equipo.

IE 8° BÁSICO	IE 1° MEDIO	IE 2° MEDIO
<ul style="list-style-type: none"> › Interpretan tendencias, patrones y regularidades de una variable en estudio en una investigación científica. › Plantean conclusiones de una investigación en base a las evidencias, resultados, análisis del comportamiento de una variable en estudio y las inferencias e interpretaciones formuladas. 	<ul style="list-style-type: none"> › Realizan operaciones matemáticas necesarias para analizar el comportamiento y la relación de las variables en estudio. › Formulan inferencias e interpretaciones consistentes con el comportamiento de las variables en estudio. › Redactan la conclusión de una investigación en consistencia con la hipótesis de trabajo. › Evalúan la conclusión de una investigación verificando que da cuenta de la hipótesis de trabajo y los objetivos de una investigación. › Explican los resultados de una investigación utilizando un lenguaje científico apropiado y pertinente. 	<ul style="list-style-type: none"> › Examinan las variables investigadas identificando su importancia en la investigación. › Comparan las inferencias e interpretaciones formuladas con los objetivos, predicciones e hipótesis de trabajo, de una investigación, para hallar coherencia y consistencia entre ellas. › Plantean conclusiones de una investigación en base a las evidencias, resultados, relaciones halladas entre las variables y las inferencias e interpretaciones formuladas.
<ul style="list-style-type: none"> › Evalúan las TIC empleadas en una investigación y proponen otros recursos en caso de ser necesario. › Determinan si las predicciones formuladas fueron las adecuadas evaluando la veracidad de ellas en relación a los resultados de una investigación. › Proponen un nuevo diseño de una investigación en base a los resultados de la evaluación que se haga de ella. 	<ul style="list-style-type: none"> › Evalúan los procedimientos con que se obtuvieron datos y resultados en una investigación de acuerdo a los criterios establecidos para calificar su validez y confiabilidad. › Evalúan la validez de una hipótesis de acuerdo a los resultados de la investigación que se ejecutó para demostrarla. › Evalúan el procedimiento efectivo con que se realiza una investigación sugiriendo ajustes para su replicación. › Proponen nuevas hipótesis de trabajo a partir de los resultados de una investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> › Evalúan la calidad de los instrumentos, herramientas y materiales empleados en una investigación. › Determinan la confiabilidad de los datos cuantitativos de una investigación utilizando procedimientos matemáticos y estadísticos. › Evalúan la validez de los datos cuantitativos de una investigación correlacionándolos con el comportamiento de los mismos datos en investigaciones equivalentes. › Evalúan cada acción ejecutada en una investigación para realizar retroalimentaciones. › Evalúan si los resultados de una investigación pueden utilizarse en aplicaciones tecnológicas.

ETAPAS	OA 7° Y 8° BÁSICO	OA 1° Y 2° MEDIO	IE 7° BÁSICO
COMUNICAR	<p>l. Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas*, en forma oral y escrita, incluyendo tablas, gráficos, modelos y TIC.</p>	<p>l. Explicar y argumentar con evidencias provenientes de investigaciones científicas*, en forma oral y escrita, incluyendo tablas, gráficos, modelos y TIC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Comprenden que una investigación científica no ha concluido si no se han dado a conocer sus resultados y/o el público receptor no los ha entendido. › Utilizan lenguaje científico para describir un objeto, proceso o fenómeno natural o tecnológico. › Redactan la información y conocimiento que comunicarán considerando solo los insumos obtenidos en una investigación científica. › Comunican los resultados de una investigación científica señalando las fuentes y autores utilizados en ella.
	<p>m. Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica*, las posibles aplicaciones y soluciones a problemas tecnológicos, las teorías, las predicciones y las conclusiones.</p>	<p>m. Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica*, las posibles aplicaciones y soluciones a problemas tecnológicos, las teorías, las predicciones y las conclusiones, utilizando argumentos basados en evidencias y en el conocimiento científico y tecnológico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Discuten, oralmente o por escrito, sobre diversas preguntas cuya solución puede obtenerse mediante una investigación científica. › Utilizan TIC (por ejemplo, redes sociales) para discutir sobre el diseño de una investigación científica. › Comunican los resultados de una investigación utilizando tecnologías de la información y comunicación (TIC) disponibles.

*Experimental(es), no experimental(es) o documental(es), entre otras.

IE 8° BÁSICO	IE 1° MEDIO	IE 2° MEDIO
<ul style="list-style-type: none"> › Usan recursos comunicacionales diversos para difundir y explicar conocimientos provenientes de una investigación científica. › Redactan la información y conocimiento que comunicarán con un estilo claro, sencillo y ordenado, y con un lenguaje científico apropiado para el público receptor a quien va dirigida. › Explican y comunican conocimientos derivados de una investigación científica con ayuda de modelos y TIC. 	<ul style="list-style-type: none"> › Seleccionan los recursos comunicacionales más adecuados para comunicar y explicar una información o un resultado de una investigación científica. › Presentan una investigación (completa) considerando secciones como título, resumen, introducción, materiales, métodos, resultados representativos, discusión de los resultados, conclusiones, argumentos y referencias, entre otras. 	<ul style="list-style-type: none"> › Diseñan una estrategia comunicacional para informar los resultados parciales y finales de una investigación. › Seleccionan los recursos comunicacionales más apropiados para ser utilizados según el público receptor a quien vaya dirigida la información o explicación. › Evalúan la publicación que comunicarán examinando la coherencia del lenguaje empleado y la consistencia con los objetivos de una investigación.
<ul style="list-style-type: none"> › Examinan teorías y documentos científicos identificando las ideas que pueden orientar una investigación científica. › Evalúan predicciones determinando si pueden conducir a una investigación científica. 	<ul style="list-style-type: none"> › Determinan la realización de una investigación científica argumentando las razones de la decisión. › Evalúan hipótesis determinando si pueden conducir a una investigación científica. › Revisan los resultados de una investigación científica y proponen posibles aplicaciones o soluciones a problemas tecno-científicos. 	<ul style="list-style-type: none"> › Evalúan un fenómeno natural o tecnológico o un problema tecno-científico con el propósito de diseñar una investigación científica. › Promueven la discusión de más de un diseño para realizar una investigación científica.

ANEXO 4

EJEMPLOS DE RECURSOS DIDÁCTICOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Las sugerencias de recursos didácticos e instrumentos de evaluación presentadas a continuación pueden ser seleccionadas, adaptadas y/o complementadas por la o el docente para su aplicación, de acuerdo a su contexto escolar.

FORMULARIO KPSI (KNOWLEDGE AND PRIOR STUDY INVENTORY)

Se sugiere aplicar este tipo de evaluación en los siguientes casos:

- › Como pretest para registrar aprendizajes previos.
- › Como postest para registrar estado de avance de los aprendizajes.
- › Como mecanismo de autorregulación, de modo que la o el estudiante acostumbre a autoevaluarse.
- › Para tener una apreciación de cómo perciben las y los estudiantes los aprendizajes que logran.

El siguiente ejemplo presenta afirmaciones del OA 12 del eje Química, de 8° básico.

CATEGORÍAS

1. Se lo podría explicar a mis compañeras y compañeros.
2. Lo sé, pero no sé si podría explicárselo a alguien.
3. No tengo seguridad de saberlo.
4. No lo entiendo. No lo sé.

Según las categorías anteriores, marque con una X en el recuadro que corresponda a su nivel de conocimiento de acuerdo a lo afirmado.

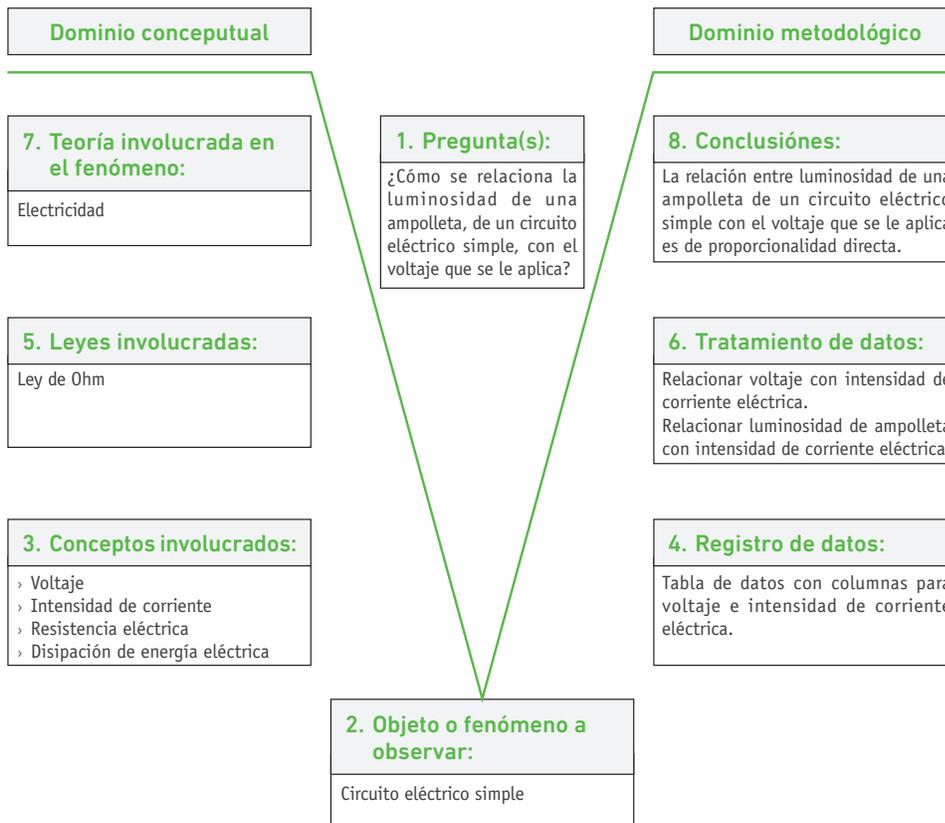
AFIRMACIONES	1	2	3	4
Los postulados de Dalton son de principios del siglo XIX y consideran como unidad mínima de la materia al átomo.				
El modelo atómico de Thomson incorpora los resultados experimentales obtenidos con rayos catódicos.				
El modelo atómico de Thomson considera que la densidad de una sustancia sólida es completamente homogénea.				
El átomo, como fue modelado por Rutherford, es una estructura inestable.				
El modelo atómico de Bohr incorpora el concepto de cuanto de energía elaborado por Planck.				
La ciencia es el resultado del trabajo colaborativo y progresivo de muchos investigadores, lo que se evidencia en el desarrollo del modelo atómico.				

V DE GOWIN

Se recomienda aplicar este procedimiento de evaluación para:

- › Visualizar la estructura del aprendizaje que se quiere lograr.
- › Analizar las actividades experimentales y relacionarlas con los conocimientos teóricos involucrados en un fenómeno u objeto de observación.
- › Elaborar argumentos que sostienen juicios y/o conclusiones experimentales.
- › Diferenciar fases teóricas de fases prácticas.
- › Identificar conceptos y variables claves que están involucradas en la actividad experimental.

El siguiente ejemplo presenta un tema del eje de Física correspondiente al OA 10.



ESCALA DE VALORACIÓN

Este tipo de evaluación trabaja con desempeños observables y una escala graduada que ayuda a valorar los desempeños de la o el estudiante. La valoración puede hacerse de forma cualitativa o cuantitativa.

El siguiente ejemplo incorpora actitudes de las Ciencias Naturales que podrían evaluarse durante una trabajo colaborativo de investigación considerando aspectos como la creatividad y la curiosidad por descubrir y aprender, la responsabilidad en el trabajo personal y colaborativo y el respeto por los argumentos ajenos valorando la diversidad humana.

ESCALA DE VALORACIÓN	MUY BIEN 4	BIEN 3	SUFICIENTE 2	INSUFICIENTE 1
Muestra curiosidad, creatividad e interés por descubrir y estudiar a los seres vivos, los objetos físicos y tecnológicos y los fenómenos del entorno natural.				
Se esfuerza y persevera en el trabajo personal para alcanzar los aprendizajes de conceptos y procedimientos científicos, entendiendo que los logros se obtienen solo después de un trabajo prolongado.				
Es preciso(a) y ordenado(a) al hacer experimentos y manipular materiales para obtener datos empíricamente confiables.				
Trabaja responsablemente en forma proactiva y colaborativa, considerando y respetando los variados aportes del equipo en las soluciones a problemas científicos.				
Siente satisfacción por los logros personales y grupales alcanzados por un trabajo riguroso y honesto.				
Está dispuesto(a) a entender los argumentos de sus compañeros o compañeras, respetando y valorando la diversidad humana y de ideas para lograr mejores soluciones o respuestas.				
Manifiesta una actitud crítica, decidiendo a qué evidencia prestar atención y cuál pasar por alto, y distingue los argumentos profundos y rigurosos de los superficiales.				
Usa de manera responsable y efectiva las herramientas que brindan las tecnologías de la comunicación para favorecer las explicaciones científicas y el procesamiento de evidencias.				

MAPA CONCEPTUAL

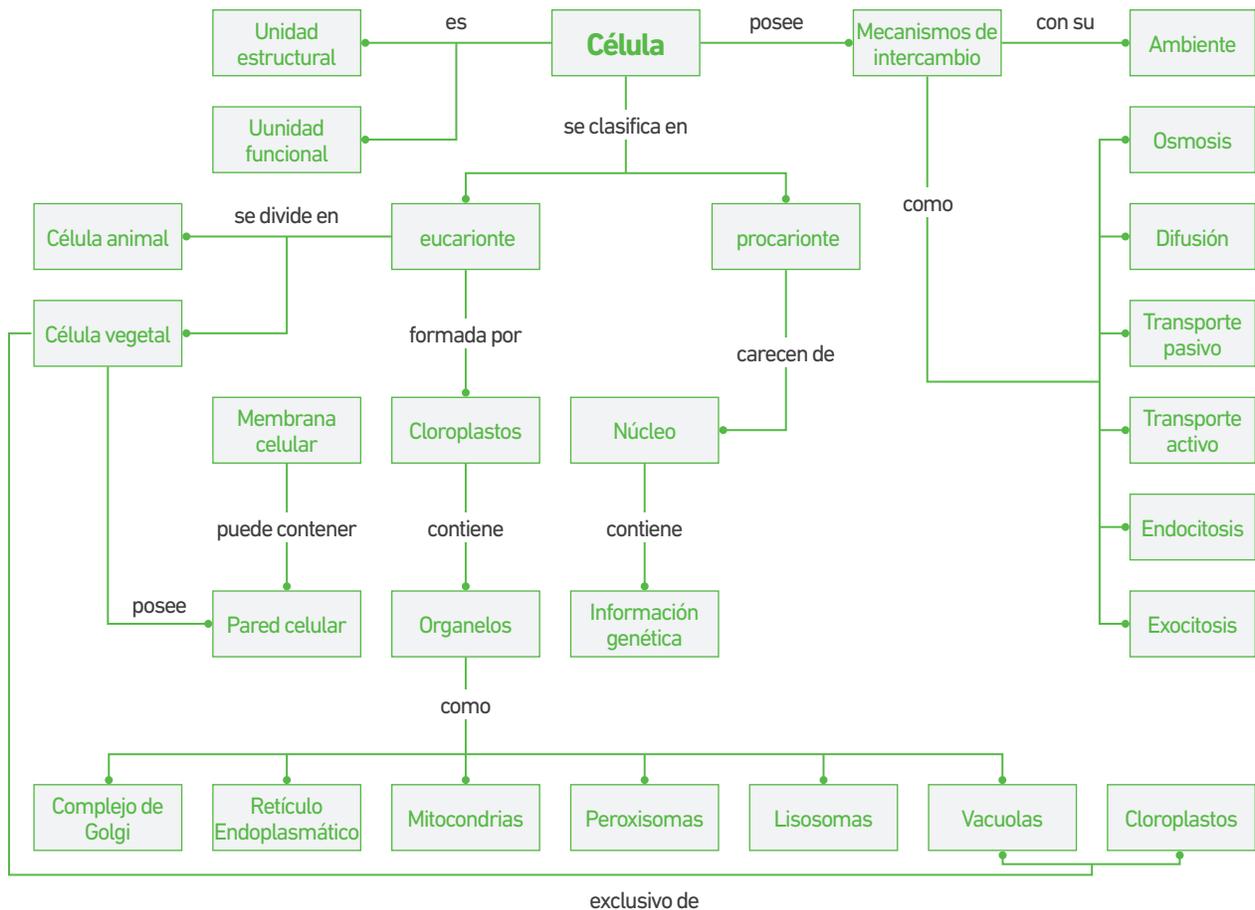
Se recomienda aplicar este tipo de evaluación para:

- › Organizar conceptos de acuerdo a sus jerarquías y sus relaciones con otros.
- › Visualizar la estructura mental conceptual de las y los estudiantes luego del aprendizaje.
- › Sintetizar conceptos e ideas en relación con un tema.
- › Negociar significados conceptuales entre las y los estudiantes.

Este procedimiento de evaluación requiere de la construcción de un mapa conceptual y una rúbrica para evaluarlo.

1. Mapa conceptual

El siguiente ejemplo presenta un mapa conceptual en relación con el eje Biología, Unidad 2: Célula.



2. Rúbrica para el mapa conceptual

Cuando se usan mapas conceptuales para la evaluación, es esencial determinar las características esperadas en ellos, y compartirlas con las y los estudiantes antes de la evaluación. Para este fin se recomienda una rúbrica de evaluación para mapas conceptuales como la que se presenta a continuación.

CRITERIO A EVALUAR	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%



9789562925679