



# 3º Módulo Energía: Fuentes, transformaciones y uso responsable

# Créditos

---

Módulos con enfoque indagatorio - 3º Módulo Energía: fuentes, transformaciones y uso responsable

La presente serie de Módulos Didácticos para la Enseñanza de las Ciencias con Enfoque Indagatorio han sido elaborados en el marco de la colaboración entre el MINEDUC y diferentes Universidades Chilenas. La coordinación para el desarrollo y elaboración de este módulo, estuvo a cargo del equipo ICEC de la Universidad Austral de Chile.

Los Módulos son de acceso abierto y puede obtenerlo en el sitio web del Programa ICEC <https://icec.mineduc.cl/>. Está prohibida su reproducción con fines comerciales.

## Edición General

Programa de Indagación Científica para la Educación en Ciencias ICEC División de Educación General  
MINEDUC-CHILE - Universidad Austral de Chile  
Registro Propiedad Intelectual N°: 2024-A-3367

## Autores

Carla Álvarez Maldonado  
Daniel Meneses  
Gladys Ruíz Dubreuil  
José J. Nuñez

## Colaboradores

Marcelo Muñoz Canales  
Manuel Rauch Pradines

## Diseño gráfico y diagramación

Christian Mellado

## IMPORTANTE

Como Ministerio de Educación priorizamos la utilización de un lenguaje no sexista e inclusivo, porque reconocemos las implicancias culturales y sociales de la lengua y su uso. Entendemos que el género gramatical y el género como constructo cultural son conceptos no asimilables, no obstante, el mandato gramatical masculino es insuficiente como mecanismo de reconocimiento y visibilización. En nuestros documentos optamos por referirnos a ambos géneros, masculino y femenino, cuando corresponda, así como utilizar expresiones claras que sean fundamentalmente inclusivas y no sexistas. En el presente documento se utiliza el término "docente" para referirse a educadoras diferenciales, educadores de párvulos, así como a profesores y profesoras de educación básica y educación media.

# Índice

<b>PRESENTACIÓN</b> .....	<b>5</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>9</b>
<b>2. MARCO REFERENCIAL</b> .....	<b>15</b>
2.1 Indagación científica y problemas sociocientíficos .....	17
2.2 Saberes docentes para el módulo didáctico .....	17
2.3 Evaluación para el aprendizaje en ciencias .....	19
<b>3. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS</b> .....	<b>23</b>
<b>4. ORIENTACIÓN A LOS DOCENTES</b> .....	<b>27</b>
4.1 Marco Curricular .....	29
4.2 Grandes ideas de la ciencia y sobre la ciencia .....	31
4.3 Orientaciones para el uso del módulo en el nivel .....	31
<b>5. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE</b> .....	<b>33</b>
5.1 Experiencias de aprendizaje N°1: Fuentes de energía .....	35
Actividad N°1: ¿Cómo se capta la energía solar?	
Actividad N°2: ¿Cómo se genera energía hidroeléctrica?	
Actividad N°3 Reconociendo y valorando el potencial energético en nuestro territorio	
5.2 Experiencias de aprendizaje N°2: La energía desde la química y la física .....	39
Actividad N°4: Química en lo cotidiano	
Actividad N°5: Extrapolando y modelando	
Actividad N°6: Relacionando la energía con la masa: construyamos un péndulo	
Actividad N°7: El desarrollo energético en Chile desde 2008 - 2021	
<b>6. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>51</b>
<b>7. ANEXOS PARA ESTUDIANTES</b> .....	<b>55</b>
7.1 Actividad 1 .....	57
7.2 Actividad 2 .....	63
7.3 Actividad 3 .....	66
7.4 Actividad 4 .....	71
7.5 Actividad 5 .....	79
7.6 Actividad 6 .....	84
7.7 Actividad 7 .....	90





# PRESENTACIÓN



# 3º MÓDULO ENERGÍA: FUENTES, TRANSFORMACIONES Y USO RESPONSABLE

## PRESENTACIÓN

La importancia de enseñar ciencias en la escuela desde edad temprana es un consenso mundial. La sociedad actual demanda de la educación en ciencias un conjunto de competencias científicas esenciales para que los ciudadanos tomen decisiones responsables en un mundo altamente dependiente de la tecnología, en emergencia climática y en contexto post pandemia. Estas competencias son requeridas por todas las personas, independiente de su cercanía o interés en carreras científicas, pues constituyen un saber multidimensional que trascenderá más allá de la escuela y las acompañará a lo largo de la vida.

En coherencia con estos desafíos para la educación en ciencias, el currículo nacional chileno orienta la enseñanza de las ciencias naturales hacia el logro de alfabetización científica, un elemento fundamental de la formación de ciudadanos que implica que niños, niñas y adolescentes puedan utilizar progresivamente los conocimientos y habilidades científicas aprendidas en la escuela para comprender y resolver problemáticas de su entorno cotidiano<sup>1</sup>.

Alcanzar la alfabetización científica en la escuela plantea nuevos desafíos para las clases de ciencias. Se espera que los estudiantes puedan adquirir un conjunto de prácticas para generar, evaluar y debatir sobre el conocimiento científico<sup>2</sup> participando de actividades que ofrezcan un camino para alcanzar la apropiación de contenidos científicos, sin disociarlos de los saberes procedimentales y el desarrollo de actitudes propias de la actividad científica<sup>3</sup>.

Un camino posible son los problemas sociocientíficos en contexto indagatorio. Estos promueven un aprendizaje multidimensional, utilizando problemáticas de base científica que son cercanas a los estudiantes y facilitan su comprensión sobre aspectos de la naturaleza de la ciencia, la elaboración de modelos explicativos y la argumentación basada en evidencia, considerando aspectos morales y afectivos.

Las clases de ciencias, así concebidas, permiten involucrar a los estudiantes en la observación de fenómenos sociocientíficos propios de su territorio, para formular preguntas sobre ellos y diseñar colaborativamente procedimientos de investigación que les permitan recoger evidencias para contestar preguntas y formalizar conclusiones, a modo de respuesta, a sus preguntas iniciales.

Si bien los problemas sociocientíficos, por su naturaleza, adolecen de una respuesta única, su estudio sistemático permite comprender los fenómenos científicos con los cuales se relacionan, facilitando a los estudiantes la adquisición progresiva de las grandes ideas de la ciencia sobre las cuales se organiza el currículo nacional. Al mismo tiempo, facilitan la discusión sobre las consideraciones éticas, morales,

sociales y económicas que se relacionan con la actividad científica y que es necesario considerar para contribuir a la formación de ciudadanos conscientes de los riesgos que implican los avances científicos y, en consecuencia, estén mejor preparados para la toma de decisiones coherentes con un modelo de desarrollo sostenible.

Los módulos didácticos del Programa ICEC esperan abordar los desafíos anteriormente planteados a través del estudio de diversas temáticas de interés actual. Así temas como el cambio climático, el uso del agua o la protección del suelo, son abordados a través de problemas sociocientíficos aplicables al contexto local, que serán estudiados considerando saberes, necesidades, experiencias y potencialidades de cada institución escolar, inserta en un determinado espacio territorial.

Adicionalmente, las experiencias de aprendizaje que proponen los módulos didácticos abordan el desarrollo de aspectos actitudinales a los cuales una educación en ciencias moderna puede aportar. En esto, la promoción del vínculo escuela- territorio, el trabajo colaborativo entre pares, la argumentación basada en evidencia, el estímulo a la curiosidad y la formulación de preguntas serán parte esencial de las clases de ciencia. Esto implica un diseño de actividades inclusivas, con enfoque de género, orientadas a promover la responsabilidad individual y colectiva y que valora y promueve las diferencias en un clima de tolerancia, respeto y empatía.

Esperamos que los módulos didácticos del Programa ICEC constituyan una herramienta de apoyo a la enseñanza de las ciencias en el aula para responder a los desafíos de la educación científica del siglo XXI. Ello permitirá a los estudiantes, a través de las diversas experiencias de aprendizaje, reconocer desafíos y problemáticas que les afectan y son parte de su propia realidad y frente a las cuales puedan aplicar el razonamiento científico, los conceptos y procedimientos propios de la ciencia para comprenderlas y, eventualmente, proponer soluciones creativas y viables a problemas que puedan afectar a las personas, la sociedad y el ambiente, tanto a nivel local como global.

1 Bases Curriculares de Ciencias Naturales, Educación Básica, Ministerio de Educación de Chile.

2 Informe de Resultados PISA 2015. Competencia científica, lectora y matemática en estudiantes de quince años en Chile. División de Estudios, Agencia de la Calidad de la Educación.

3 Hernández-Lémann, E. Caffi, D.; Mancilla, E.; Aranís, P. (2021) El Programa de Indagación Científica para la Educación en Ciencias ICEC. Un modelo de desarrollo profesional para educadoras y docentes que enseñan ciencia. Coordinación Nacional Programa ICEC, Ministerio de Educación de Chile.



1

# INTRODUCCIÓN



# 1. INTRODUCCIÓN

---

En Física, el concepto de energía se refiere a la capacidad para realizar una transformación en una determinada materia (*input*) para obtener un cambio (*output*). Bajo esta definición, la energía puede existir en forma potencial, cinética, térmica, eléctrica, química, nuclear u otras formas diversas. Una vez transferida, la energía siempre se designa según su naturaleza. Por tanto, el calor transferido puede convertirse en energía térmica, mientras que el trabajo realizado puede manifestarse en forma de energía mecánica. En Biología en tanto, la transferencia de energía es uno de los tres temas básicos de esta disciplina, junto a la evolución y la transferencia de información (Solomon et al., 2013). Durante la respiración celular, por ejemplo, las células captan la energía liberada por los nutrientes a través de una serie de reacciones químicas cuidadosamente reguladas. La vida misma depende de un aporte continuo de energía del Sol, ya que cada actividad de una célula viva o un organismo requiere tal insumo (Adúriz-Bravo, 2007).

A escala humana, la energía permite el acceso al agua, a servicios sociales tales como salud y educación, así como también a necesidades de transporte y comunicación. Es así como, en la medida que los países buscan nuevos puentes entre la sustentabilidad y el desarrollo y nuevos enfoques basados en la resiliencia para la recuperación y regeneración de medios de subsistencia, el rol de las soluciones energéticas ha llegado a ser un elemento crítico para alcanzar metas de recuperación a largo plazo en contextos humanos frágiles y de crisis (CEPAL 2021). Lo anterior es particularmente crítico en regiones que han experimentado aumento de conflictos políticos, sequías cada vez más prolongadas y un nivel de desplazamiento migratorio sin precedentes. La capacidad de estas comunidades para hacer frente rápidamente a estas crisis depende en muchos sentidos de su capacidad para recuperar el acceso sostenible a la energía.

Desde la Revolución Industrial, el consumo de energía proveniente de combustibles fósiles como carbón, petróleo y gas natural ha ido en aumento hasta el punto de que gran parte de las actividades humanas en el mundo de hoy están fundamentadas en estas fuentes de energía (Fundación Heinrich Böll, 2020). Sin embargo, la gran cantidad de gases de efecto invernadero que produce la utilización de tales fuentes energéticas y que inciden fuertemente en el calentamiento global, exige, a nivel planetario, reemplazar dicha matriz energética por otra que asegure sostenibilidad en un marco de progreso social equitativo. En efecto, entre los 17 Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS) propuestos por la UNESCO, el objetivo N°7, propone el principio de "Energía asequible y no contaminante" y dictamina "garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos". Considerando que en Chile más del 40% de la energía se obtiene a través de fuentes térmicas como carbón, gas natural y petróleo, resulta evidente cuan relevante es la transformación y reconversión de fuentes de energía actuales en otras renovables. Esto queda en evidencia en la política y plan energético del gobierno denominado "Energía 2050" (Ministerio de Energía de Chile).

En este marco, el presente módulo busca contribuir al logro de algunos de los objetivos de aprendizaje que se desprenden del séptimo ODS, así como objetivos de aprendizaje socioemocionales y conductuales.

Estos objetivos hacen referencia, por ejemplo, a fuentes de energía (renovables y no renovables), al concepto de eficiencia energética, a los impactos negativos de la producción de energía no sostenible y a evaluar y reflexionar sobre el propio uso energético en relación a la eficiencia y la suficiencia, entre otros. En el contexto actual de calentamiento global, resulta especialmente importante la reflexión acerca del origen de la energía que consumimos a diario y los procesos involucrados en su generación, para así determinar en qué etapas del proceso de obtención y uso de la energía podemos ejercer acciones concretas para disminuir los impactos negativos sobre el medioambiente. Bajo este contexto y sumado a los ODS, es que la política energética o plan de energía 2050 gubernamental tiene como objetivo alcanzar al 2050 que el 100% de los planes de educación formal incorporen contenidos transversales sobre desarrollo energético.

Tomando como referencia los ODS antes mencionados, los módulos **Energía: fuentes, transformaciones y uso responsable** tienen como principal foco que los y las estudiantes logren reconocer que: a) la energía está presente en nuestro entorno y en todas las actividades que realizamos a diario, b) existen variados tipos de energía que se transforman entre sí, c) la producción de energía tiene un impacto en el medioambiente y, d) podemos hacer un uso responsable de ella para disminuir este impacto.

Las experiencias de aprendizaje propuestas contribuirán a que los y las estudiantes comprendan, sobre la base de evidencias, que muchos de los procesos por los cuales se genera energía para el consumo humano tienen impactos negativos en el medioambiente. Ejemplo de lo anterior es la contaminación atmosférica que se produce a consecuencia de gases y partículas provenientes del uso de combustibles fósiles en muchos procesos de generación de energía. No es menor señalar los altos índices de contaminación atmosférica en el sur de Chile, particularmente en otoño e invierno, cuya mayor amenaza proviene del material particulado (Hunneus et al., 2020). Estas partículas microscópicas entran en los ojos y en el sistema respiratorio provocando ardor, enfermedades tales como la bronquitis, empeoran los síntomas del asma, así como también generan ritmo cardíaco irregular e insuficiencia cardíaca, en especial en personas que ya están en riesgo por estas enfermedades. A escala global, estas fuentes de energía intensifican el efecto invernadero y, por consiguiente, el calentamiento global. Otro tipo de impacto es el que se genera al construir embalses para alimentar centrales hidroeléctricas, ya que grandes porciones de superficie son inundadas, produciendo un cambio drástico para los ecosistemas que allí existen y provocando, por ejemplo, migraciones no naturales de especies que podrían amenazar otros ecosistemas o riesgos significativos para las comunidades humanas y co-habitantes no humanos asentadas río abajo.

En consecuencia, es importante que la totalidad de estudiantes conozcan el origen de la energía que utilizan en su cotidianeidad, para así tomar conciencia de la importancia que tiene, cómo pueden utilizarse de forma responsable, así como la innovación en el desarrollo tecnológico de los procesos utilizados para su generación. Ejemplo de lo anterior son los procesos de generación de energía que utilizan fuentes de energía renovables y que no generan mayor impacto llamadas Energías Renovables No Convencionales (ERNC). En un corto plazo se espera que las ERNC sean la única fuente de energía en la matriz energética de nuestro país.

Por último, estos módulos proponen una serie de actividades que permiten a las comunidades escolares tomar conciencia, respecto del problema socioambiental que enfrentamos, proponer y difundir acciones concretas que apunten hacia la producción y uso responsable de la energía. Está dirigido a estudiantes desde Educación Parvularia a Cuarto Año de Enseñanza Media, demostrando la trayectoria, diversidad y complejidad que el concepto de energía tiene a lo largo de todo el proceso educativo.

Se promueve además el trabajo colaborativo, entendido como un modelo de aprendizaje interactivo, que invita tanto a docentes como a estudiantes a constituir esfuerzos, talentos y competencias mediante una serie de transacciones que les permitan lograr los objetivos establecidos, sin descuidar el respeto a las contribuciones individuales de los miembros del grupo. Consideramos que la toma de conciencia, sustentada en la comprensión alcanzada sobre el problema de la producción de energía y los desafíos para la sociedad del Siglo XXI, sin duda contribuirá a la formación ciudadana del estudiantado y podrá incidir de manera significativa para la toma de decisiones que determinen el uso de energías con el mínimo impacto.





2

## MARCO REFERENCIAL



## 2. MARCO REFERENCIAL

---

### 2.1. INDAGACIÓN CIENTÍFICA Y PROBLEMAS SOCIOCIENTÍFICOS

En coherencia con la mayoría de los currículos de ciencia del mundo, hablar de educación en ciencias hoy es promover en los estudiantes la alfabetización científica. Esto refiere a la capacidad para aplicar en su vida diaria los conocimientos y habilidades aprendidos en las clases de ciencia, facilitándoles participar en la discusión y toma de decisiones sobre temas científicos que podrían afectar su vida y su entorno (MINEDUC, 2012; Abd-El- Khalick et al., 2004; Crawford, 2007; Lederman, 2009; en Großmann & Wilde 2019; NRC, 2012).

La indagación científica como enfoque pedagógico juega un papel esencial en la promoción y el logro de la alfabetización científica. Esta manera de enseñar implica para el Programa ICEC organizar la educación en ciencias bajo determinados principios (ver Tabla 1), conduce al docente a centrar su tarea pedagógica en los estudiantes, promoviendo su participación en actividades de aprendizaje que los involucren colaborativamente en la búsqueda de respuestas a preguntas y/o desafíos científicos vinculados a su entorno local (Hernández-Lémann et al., 2021).

Por su parte, si pensamos en la indagación científica como una estrategia didáctica en el aula, esta se traduce en el diseño de experiencias de aprendizaje que reproducen procesos y actividades similares a las formas en que los científicos estudian el mundo y, al mismo tiempo, les permite mejorar sus comprensiones acerca de lo que es la ciencia (Romero-Ariza, 2017; González-Weil, et al., 2012; Abd-El- Khalick et al., 2004; Osborne & Dillon, 2008; Teig, 2019; Flick & Lederman, 2006, en Großmann & Wilde 2019; NRC, 1996; Rocard et al., 2007).

La enseñanza de las ciencias por indagación no puede olvidar la relación entre la escuela y el territorio, si se quiere lograr una educación en ciencias con sentido local. Solo de esta forma los estudiantes podrán utilizar los saberes alcanzados en la escuela para entender fenómenos científicos que les afecten y frente a los cuales, como un ejercicio preliminar de ciudadanía, puedan proponer soluciones utilizando las competencias que provee una adecuada alfabetización científica.

Tabla 1. Principios para implementar la indagación científica en el aula (adaptado de Hernández-Lémann, et al., 2021).

1	El educador/docente que utiliza la indagación científica como enfoque pedagógico para enseñar ciencias desarrolla una actitud indagatoria respecto a su práctica, dando alta relevancia a la reflexión pedagógica, individual y colectiva, orientada a mejorar los resultados de aprendizaje de sus estudiantes.
2	El educador/docente que enseña ciencias utilizando la indagación científica como estrategia didáctica, asume un rol de mediador del proceso de enseñanza y aprendizaje de sus estudiantes a través del diseño e implementación de actividades indagatorias.
3	La indagación científica como estrategia didáctica promueve la alfabetización científica de los estudiantes, la adquisición de las grandes ideas de la ciencia, la comprensión de la naturaleza de la ciencia y el establecimiento de relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente.
4	La utilización de la indagación científica como una estrategia didáctica involucra el planteamiento de un problema y la búsqueda colaborativa de una respuesta en un clima de respeto mutuo, trabajo colaborativo, reconocimiento y valoración de los aportes de los estudiantes.
5	La utilización de la indagación científica en el aula promueve, en los estudiantes, aprendizajes de orden conceptual, actitudinal y de habilidades científicas a través del hacer y comprender el sentido de las actividades científicas realizadas.
6	El estudiante que participa en la clase de ciencias indagatoria asume un rol activo en la construcción colaborativa de sus aprendizajes en ciencias.

Al respecto, diversos autores plantean que las controversias o problemáticas sociocientíficas constituyen una estrategia interesante para promover vínculos entre la vida cotidiana y la ciencia. El uso de problemas sociocientíficos, al aplicar los modelos científicos vistos en la escuela al contexto socioterritorial de los estudiantes, facilita el desarrollo de competencias científicas especialmente vinculadas al uso de pruebas y evidencias, incorporando aspectos sociales, económicos y éticos en debates que promueven la argumentación, el pensamiento crítico y el enfoque hacia la toma de decisiones (Domènech y Márquez, 2010; Díaz y Jiménez, 2012; Solbes, 2013 España y Prieto, 2010; Sadler, 2011).

Por otra parte, utilizar problemas sociocientíficos en una clase de ciencias indagatoria permite alcanzar mejores resultados de aprendizaje junto con una comprensión más profunda y compleja del conocimiento científico. Esto ocurre porque las problemáticas sociocientíficas nunca están desprovistas de valores personales, prioridades sociales y razonamiento ético por lo que su inclusión en las clases de ciencias indagatorias aumenta el compromiso disciplinario de los estudiantes, la calidad de su práctica argumentativa y el razonamiento científico para evaluar problemas desde diferentes perspectivas y proponer soluciones con sentido de justicia social a problemas complejos del mundo real (Nam & Chen, 2017; Sadler et al., 2007; Wiyarsi et al., 2021; Aleixandre, 2017).

Los módulos didácticos del programa ICEC constituyen un recurso pedagógico centrado en el uso de problemas sociocientíficos en contexto indagatorio para enseñar ciencias en la escuela. Pueden ser aplicables a los diversos contextos y territorios de todo el país, ofreciendo un modelo de implementación curricular que aborda temas transversales a los tres niveles del currículo nacional. Permitirá a los estudiantes reconocer fenómenos y problemáticas de su entorno local, regional o nacional para aprender contenidos, habilidades y actitudes propias del aprendizaje de la ciencia escolar que se constituirán como un conjunto

de competencias científicas esenciales para el ejercicio de una ciudadanía alfabetizada científicamente, que puede enfrentar y participar de los desafíos sociocientíficos del mundo actual.

## 2.2. SABERES DOCENTES PARA EL MÓDULO DIDÁCTICO

El presente módulo Energía: fuentes, transformaciones y uso responsable, engloba una temática que se aborda desde 8° básico a 4° medio. En consecuencia, el docente debe manejar de manera integrada los conceptos de energía, de cadena energética (producción, distribución, consumo), tipos de energía, energías RNC, estudio geográfico del país, entre otros. Todo lo anterior asociado a la segunda de las grandes ideas de la ciencia (GI): “Los organismos necesitan energía y materiales de los cuales con frecuencia dependen y por los que interactúan con otros organismos en un ecosistema” (Harlen, 2010). Desde el punto de vista de la química, es necesario manejar adecuadamente los conceptos de átomo, moléculas, reacciones químicas, ecuaciones químicas, cinética de reacciones químicas, Ley de la conservación de la materia, energía mecánica, potencia mecánica y termodinámica, todos ellos asociados a GI.5, “Todo material del universo está compuesto de partículas muy pequeñas” y a GI.6; “La cantidad de energía en el universo permanece constante”.

Los procesos de inclusión educativa que se están llevando a cabo en Chile en el marco de la atención a la diversidad están retroalimentados por los saberes pedagógicos. En este sentido, hoy se piensa en el quehacer docente centrado mucho más en las características propias del estudiantado. Así, transitamos desde la conceptualización de las necesidades educativas especiales hacia las barreras para el aprendizaje, relevando la importancia de diseños pedagógicos que permitan que todas y todos puedan acceder al currículum escolar. En este sentido, para la implementación adecuada de las actividades de este módulo es necesario que el profesorado maneje conceptos relacionados a las grandes ideas de la ciencia. Por otro lado, se requiere que comprenda el marco contextual cívico de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) propuestos por el Grupo de Trabajo Abierto de la Asamblea General de las Naciones Unidas, que reconocen la importancia del medio natural y sus recursos para el bienestar del ser humano.

Como se ha señalado, la energía juega un papel crucial en nuestra vida cotidiana. Por otra parte, los docentes juegan un papel vital en ayudar a los estudiantes a comprender las diversas formas de energía, sus fuentes, transformaciones y su importancia en nuestra vida diaria. Aquí señalamos algunos puntos claves relacionados con los saberes docentes necesarios para este módulo:

1. Comprensión conceptual: Estudiar la energía en el contexto de la indagación científica implica explorar sus propiedades, transformaciones e interacciones con la materia. Enfatizar la comprensión conceptual de los estudiantes sobre la energía, en lugar de enfatizar únicamente la memorización de hechos y ecuaciones. Presentar a los estudiantes las diferentes formas de energía, como la energía cinética, la energía potencial, la energía térmica, la energía química, la energía eléctrica y la energía electromagnética. Ello debe enseñarles cómo se pueden interconvertir estas formas de energía, de manera que aprendan sobre diferentes fuentes de energía, incluidos los combustibles fósiles (como el carbón, el petróleo y el gas natural), las fuentes renovables (como la energía solar, eólica, hidroeléctrica, geotérmica y de biomasa) y la energía nuclear. Exploran las ventajas, desventajas e impactos ambientales asociados con cada fuente. Además, investigan cómo se puede convertir la energía de una forma a otra y estudian el principio de la conservación de energía. Exploran conceptos como la transferencia de energía, la eficiencia y la ley de conservación de la energía, que establece que la energía no se crea

ni se destruye, sino que solo se transforma de una forma a otra.

2. Aplicaciones del mundo real: Cada docente debe conectar conceptos de energía con aplicaciones y ejemplos del mundo real. Debe promover en los estudiantes el explorar cómo se usa la energía en el transporte, las industrias, los electrodomésticos y las tecnologías de energía renovable. Animar a pensar críticamente sobre los problemas relacionados con la energía y proponer soluciones sostenibles. Para ello es de suma importancia incorporar actividades prácticas, experimentos y demostraciones para involucrar activamente a los estudiantes. Esto podría incluir la construcción de máquinas simples, la investigación de conversiones de energía, la construcción de baterías solares o el diseño de turbinas eólicas. También, animar a registrar observaciones, analizar datos y sacar conclusiones.
3. Conexiones interdisciplinarias: Se debe resaltar la naturaleza interdisciplinaria de la energía integrándola con asignaturas tales como Física, Química, Matemáticas, Lenguaje y Comunicación entre otras. Explore las conexiones entre la energía y el cambio climático, la política energética o la conservación de la energía en biología. Manténgase actualizado con las últimas investigaciones, descubrimientos y avances en el campo de la energía, por ejemplo, con la información disponible en la sección de Educación en la página del Ministerio de Energía. Utilice tecnologías educativas y simulaciones para mejorar la comprensión de los conceptos de energía por parte de los estudiantes. Los experimentos virtuales, las simulaciones y las visualizaciones interactivas pueden proporcionar experiencias de aprendizaje inmersivas y ayudar a captar ideas abstractas.

Recuerde, la educación energética efectiva implica promover la curiosidad, el pensamiento crítico y la comprensión de la relevancia de la energía en nuestras vidas. Al fomentar una apreciación por la energía y sus implicaciones, los docentes pueden capacitar a sus estudiantes para que se conviertan en ciudadanos informados que contribuyan a crear un futuro sostenible.

## 2.3. EVALUACIÓN PARA EL APRENDIZAJE EN CIENCIAS

La propuesta de evaluación que sustentará los módulos de energía se fundamenta en el enfoque de Evaluación para el Aprendizaje (MINEDUC, 2006). De acuerdo con este enfoque, la evaluación se fundamenta en los siguientes principios:

1. Concebida como parte intrínseca de la enseñanza y del aprendizaje.
2. Requiere que profesores y profesoras compartan con sus estudiantes los logros de aprendizaje esperados.
3. Ayuda al estudiantado a saber y conocer los estándares que se deben lograr.
4. Involucra al estudiantado en su propia evaluación.
5. Proporciona retroalimentación que indica a los estudiantes lo que tienen que hacer paso por paso, para mejorar su desempeño.
6. Asume que cada estudiante es capaz de mejorar su desempeño.
7. Involucra a docentes y estudiantes en el análisis y reflexión sobre los datos arrojados por la evaluación. Los principios fundamentales de la evaluación propuesta es que esta tiene lugar fundamentalmente en el aula, se pretende tener una afluencia continua de información acerca de los y las estudiantes y se realiza fundamentalmente con el fin de que estos progresen.

Debe considerar además que cada contexto educativo es único y puede requerir enfoques adaptados a las necesidades específicas de los estudiantes. Es posible que desee consultar fuentes actualizadas y específicas para la región y así obtener recursos más actualizados y relevantes. Sin embargo, para lograr que los estudiantes aprendan más y mejor, hay varios enfoques y prácticas efectivas generales que los docentes pueden considerar:

1. Diseño de objetivos claros: Es importante establecer objetivos de aprendizaje claros y medibles. Estos objetivos deben ser específicos, alcanzables y relevantes para los estudiantes.
2. Planificación de clases efectivas: Desarrollar clases bien estructuradas y secuenciadas, que incluyan actividades variadas y apropiadas para el nivel de los estudiantes, puede mejorar el aprendizaje. Utilice estrategias de enseñanza activas y fomente la participación activa de los estudiantes.
3. Retroalimentación constante: Proporcione retroalimentación constructiva y oportuna a los estudiantes. Esto les ayuda a comprender sus fortalezas y áreas de mejora, y los motiva a seguir aprendiendo. La retroalimentación puede ser verbal o escrita, individual o grupal.
4. Diversidad de recursos y estrategias: Utilice una variedad de recursos y estrategias de enseñanza para abordar las diferentes necesidades de los estudiantes. Esto puede incluir el uso de tecnología, materiales manipulativos, actividades colaborativas, etc.
5. Fomento del aprendizaje autónomo: Anime a los estudiantes a ser responsables de su propio aprendizaje. Promueva la autoevaluación y la autorreflexión, y dé oportunidades para que los estudiantes establezcan metas y elaboren planes para alcanzarlas.

Por otra parte, en el marco de las orientaciones y políticas que el MINEDUC ha compartido a través del Decreto 67/2018, la evaluación se alinea con los procesos de diversificación de la enseñanza que se establecieron el año 2015 en el Decreto 83/15. Este plantea una mirada de respeto y valoración de la diversidad en contextos de aulas inclusivas. Los procesos evaluativos en adelante son pensados como un conjunto de acciones que tienen como propósito interpretar la información que se suceda en el espacio pedagógico y en este contexto adoptar decisiones que permitan promover el aprendizaje de todas y todos retroalimentando a los equipos docentes desde una perspectiva colaborativa. En consecuencia, se plantean diversos instrumentos de evaluación que permitirá que los estudiantes comprendan y apliquen su autoevaluación y coevaluación.

1. Evaluación formativa: Utilice la evaluación como una herramienta para monitorear el progreso de los estudiantes y brindarles oportunidades para reflexionar sobre su aprendizaje. La evaluación formativa incluye actividades regulares que permiten a los estudiantes demostrar su comprensión y aplicar lo que han aprendido. Dicho de otro modo, durante todo el desarrollo de las actividades, debería existir la evaluación formativa, continua, donde se evalúa el proceso de aprendizaje en el mismo momento en el que se produce. Se monitorea, orienta, retroalimenta y motiva al estudiante. Adicionalmente, la evidencia del desempeño de estos, tales como sus preguntas y respuestas, el escuchar lo que comentan cuando están trabajando, permitirá tomar decisiones pertinentes por parte del estudiante y del docente, sobre cómo impulsar el avance del aprendizaje mientras se está llevando a cabo.
2. Cuaderno de ciencias: el cuaderno de ciencias recopila de manera ordenada todo lo realizado por el estudiante en forma individual y/o grupal, la forma que trabajó, sus reflexiones y conclusiones. En consecuencia, además de ser un recurso de estudio, pasa a ser también un instrumento de evaluación.

3. Tickets de salida: permiten verificar si se logró la expectativa de aprendizaje, realizando una o dos preguntas al final de la actividad, tal como ¿Qué fue lo más importante que aprendí en esta actividad o sesión? ¿Qué hice, pensé y dialogué con mis compañeros para poder aprenderlo? Incluso, es factible solicitar que mencionen emociones positivas (diversión, motivación, curiosidad, satisfacción) y/o, emociones negativas (tensión, aburrimiento, frustración, ansiedad). Con la información lograda el profesor sabrá cuan eficaz y entretenida fue la actividad para el logro de su objetivo, sirviendo además como base para mejorar las futuras actividades o clases.



3

**ESTRATEGIAS  
DIDÁCTICAS**



## 3. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Las estrategias didácticas en indagación científica se refieren a los enfoques y métodos utilizados para facilitar el aprendizaje e involucrar en los estudiantes en el proceso de investigación y descubrimiento científico. Estas estrategias favorecen la comprensión conceptual de los fenómenos científicos (Minner, et al., 2010) y el desarrollo de habilidades de indagación, como la formulación de una pregunta de investigación (Zion et al., 2007). Además, los estudiantes aprenden sobre la forma en que se construye el conocimiento científico (Khishfe & Abd-El-Khalick, 2002) y logran desarrollar una imagen de la práctica social de los científicos (Mercer et al., 2004).

Además de las estrategias propias de la indagación científica, como la organización de grupos y la colaboración intra e intergrupala, se consideran estrategias que contribuyen a desarrollar el respeto por las diferencias de opinión y las diferentes habilidades y destrezas de cada integrante las que a su vez permiten tomar mejores decisiones de las que se tomarían de manera individual. Se pone énfasis también en potenciar la capacidad de observación del mundo natural de los estudiantes, plantearse hipótesis, proponer procedimientos, sistematizar los resultados y obtener conclusiones basadas en evidencias, lo que en el currículum se denomina alfabetización científica. Adicional a lo anterior, en las actividades se proponen estrategias que ayuden a los alumnos a adquirir nuevos conocimientos.

Aquí se presentan algunas estrategias didácticas planteadas en el marco de las actividades presentadas en el anexo para estudiantes del presente módulo. La implementación efectiva de estas estrategias dependerá de factores tales como el nivel de los estudiantes, la asignatura, los recursos disponibles y los objetivos. Los buenos docentes a menudo emplean una combinación de estas estrategias para crear experiencias de aprendizaje atractivas y efectivas para los estudiantes, estrategias tales como:

1. Actividades experimentales sencillas. Estas actividades favorecen y promueven el aprendizaje, permitiendo al estudiante cuestionar sus saberes y confrontarlos con la realidad, y comprender conceptos y procesos sobre la base de evidencias. Los materiales utilizados en las actividades propuestas son todos sencillos y fáciles de obtener. Enseñar a los estudiantes sobre el diseño experimental les ayuda a comprender el método científico y cómo realizar experimentos controlados. Esta estrategia implica guiar a los estudiantes a través del proceso de formular preguntas de investigación, desarrollar hipótesis, diseñar experimentos, recopilar y analizar datos y sacar conclusiones.
2. Diseño o modelación de un objeto o sistema. El propósito es describir, explicar o predecir su comportamiento, otorgando libertad al estudiante para crear, construir y modificar. En consecuencia, su carácter es aproximativo y cambiante. Es una estrategia de aprendizaje, donde se concretiza la representación mental del objeto o proceso, desarrollándose además habilidades, destrezas y valores. Dicho de otro modo, estas estrategias ayudan a los estudiantes a comprender conceptos o fenómenos científicos abstractos, ya que pueden manipular los modelos, observar los resultados, y establecer

conexiones entre la teoría y las observaciones del mundo real.

3. Observación de videos. El uso del video en el aula facilita la construcción de un conocimiento significativo, dado que se aprovecha el potencial comunicativo de las imágenes, los sonidos y las palabras para transmitir una serie de experiencias que estimulen los sentidos y los distintos estilos de aprendizaje. Ello implica no solo la observación pasiva de estos videos, sino que en estos se les presentan problemas o escenarios del mundo real (aprendizaje basado en problemas), que requieren una investigación científica para resolverlos. Trabajan en grupos para definir el problema, generan hipótesis, recopilan y analizan datos y proponen soluciones. Este enfoque fomenta la colaboración, el pensamiento crítico y la aplicación del conocimiento científico.
4. Integración de tecnología. La incorporación de herramientas y recursos tecnológicos puede mejorar la indagación científica. Las simulaciones virtuales como Google Earth, el software de análisis de datos, las bases de datos en línea y las plataformas colaborativas brindan oportunidades para que los estudiantes exploren conceptos científicos, recopilen y analicen datos y comuniquen sus hallazgos de manera efectiva.
5. Andamiaje y práctica reflexiva. El andamiaje es una técnica de enseñanza que brinda apoyo y orientación a los estudiantes a medida que se involucran en la investigación científica. Implica dividir tareas complejas en pasos más pequeños y manejables y reducir gradualmente el apoyo a medida que los estudiantes adquieren competencia. El andamiaje puede incluir proporcionar plantillas, organizadores gráficos o preguntas guiadas para ayudar a los estudiantes en su proceso de investigación. La planificación de este andamiaje comienza con plantear una pregunta o un problema que pueda investigarse. Luego, es necesario establecer las condiciones de la investigación (qué variables permanecerán iguales, cuáles cambiarán y qué resultado o efectos proporcionarán los resultados). Luego, se lleva a cabo la investigación, se recopilan y analizan los datos, se formula una explicación y se compara con el conocimiento científico, y se comunica y justifica la explicación. En la etapa inicial el estudiante tiene la menor cantidad de autodirección y la etapa final tiene la mayor cantidad de autodirección. Por el contrario, el docente indica la mayor dirección en la etapa inicial, y la etapa final indica la menor dirección. La reflexión es un componente importante de la indagación científica. Alentar a los estudiantes a reflexionar sobre sus investigaciones, identificar desafíos y evaluar su propia comprensión fomenta las habilidades metacognitivas y promueve un aprendizaje más profundo. Se pueden usar diarios, discusiones grupales o presentaciones orales para facilitar la reflexión.
6. Tickets de emociones (entrada y salida). Antes de realizar cualquiera de las actividades que se plantean en este módulo, se sugiere entregar a los estudiantes un set de fichas de emociones (emociones básicas o complejas) y las puedan dejar a la vista en su mesa. Después del reconocimiento de la emoción, se invita a la realización de la actividad del módulo; al finalizar la sesión de aprendizaje se pide a los estudiantes que identifiquen si su emoción cambió a lo largo de la actividad.

Independiente de la estrategia utilizada en cada actividad, durante el desarrollo de esta se realizan preguntas que permiten la reflexión y la opinión fundamentada, favoreciendo el diálogo constructivo y comprensivo hacia el otro, desarrollándose a su vez la empatía y la autoconfianza. Se insta también el uso de las TIC para la organización y presentación de los registros, incorporando el uso de sus dispositivos móviles. Adicionalmente, considerando el marco de las políticas educativas inclusivas se releva la importancia de situar estas experiencias considerando las características de los estudiantes, eliminando las barreras del contexto con que interactúan, garantizando el acceso, participación y aprendizaje al marco curricular, en un espacio de colaboración pedagógica.



4

# ORIENTACIÓN A LOS DOCENTES



## 4. ORIENTACIÓN A LOS DOCENTES

---

### 4.1 MARCO CURRICULAR

El aprendizaje bajo el enfoque indagatorio aspira a involucrar a los estudiantes en un auténtico proceso de descubrimiento científico. Estas estrategias de aprendizaje activo han demostrado ser de las más prometedoras cuando se trata de fomentar el aprendizaje significativo. El aprendizaje significativo ocurre cuando los estudiantes vinculan consciente y explícitamente su nuevo conocimiento a una estructura de conocimiento existente, ya que el proceso de tratar de comprender un fenómeno o explicar una observación generalmente comienza refiriéndose o construyendo sobre nuestro conocimiento existente. Este tipo de aprendizaje también les permite modificar gradualmente su comprensión de la ciencia, partiendo de un conjunto de disciplinas aisladas que tratan sobre temas y conceptos no relacionados, hacia un mecanismo coherente y bien orquestado que da sentido a nuestro mundo.

El presente módulo didáctico comprende objetivos y actividades de aprendizajes desde Octavo Básico a Cuarto Medio. Los aprendizajes que se esperan desarrollar se presentan en una Progresión de Aprendizajes. Para la construcción de esta progresión fueron abordados los siguientes objetivos del currículum:

NB8\_OA09: 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).

NM1\_OA17: Investigar experimentalmente y explicar, usando evidencias, que la fermentación, la combustión provocada por un motor y un calefactor, y la oxidación de metales, entre otras, son reacciones químicas presentes en la vida diaria, considerando: la producción de gas, la formación de precipitados, el cambio de temperatura, color y olor, la emisión de luz, entre otros. La influencia de la cantidad de sustancia, la temperatura, el volumen y la presión en ellas. Su representación simbólica en ecuaciones químicas. Su impacto en los seres vivos y el entorno.

NM2\_OA11: Describir el movimiento de un objeto usando la ley de la conservación de la energía mecánica y los conceptos de trabajo y potencia mecánica.

NM1\_OA18: Desarrollar un modelo que describa cómo el número total de átomos no varía en una reacción química y cómo la masa se conserva aplicando la ley de la conservación de la materia.

NM3-NM4\_OAC03: Evaluar alcances y limitaciones de la tecnología y sus aplicaciones, argumentando riesgos y beneficios desde una perspectiva de salud, ética, social, económica y ambiental.

De este modo, con el desarrollo de las actividades propuestas, se espera que los estudiantes desarrollen la capacidad de investigar, explicar y evaluar las tecnologías que permiten la generación de energía eléctrica (OAC09), reconocer reacciones químicas cotidianas (OAC17) y/o naturales (OAC3) a través de modelos (OAC11). Las habilidades a desarrollar son observar, describir, organizar trabajo e información, modelación simple para explicar eventos frecuentes y regulares, formular predicciones, además de analizar críticamente las implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales de problemas que involucran a la ciencia y la tecnología.

Finalmente, las actitudes a promover son principalmente trabajar de manera responsable, proactiva, colaborativa, valorando la diversidad de argumentos en su grupo curso como en la sociedad; valorar la importancia del entorno natural y manifestar conductas que favorezcan el desarrollo sustentable. Para mayor detalle de los OAC, OAH y OAA, en la Tabla 2 se resume cada objetivo de aprendizaje con las actividades correspondientes y sus habilidades y actitudes abordadas tanto en la asignatura de ciencias como en otras relacionadas.

Tabla 2. Resumen de las relaciones entre actividades propuestas y los objetivos de aprendizaje de contenidos (OAC), objetivos de habilidades (OAH) y objetivos de actitudes (OAA) de acuerdo al marco curricular.

NIVEL	OAC	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	OAH (ciencias naturales)	OAA (ciencias naturales)	Matemáticas OAC/ OAH/ OAA	Lenguaje OAC/OAH/OAA	Hist. Geog. y Cs. Soc. OAC/ OAH/ OAA	Tec-nol. OAC/ OAH/ OAA
NB8	09	¿Cómo se capta la energía solar?	a-g-i	A-C-D-G	-	22/-/-	-	02/-/-
NB8	09	¿Cómo se genera energía hidroeléctrica?	a-g-i	A-C-D-G	-	22/-/-	-	02/-/-
NB8	09	Reconociendo y valorando el potencial energético en nuestro territorio	a-c-i	A-B-C-G	-	14/-/F	20 y 22/g/C	06/-/A y D
NM1	17	Química en lo cotidiano	a-d-g-h	A-C-D	10/k/-	8/-/-	-	-
NM1	18	Extrapolando y modelando	f-h-i	A-C-D	-	-	-	4/-/C
NM2	11	Relacionando la energía con la masa: construyamos un péndulo	a/d/g	A/C/D	1/h/D	13/-/F	-	4/-/C
NM3 NM4	03	El desarrollo energético en Chile desde 2008 al 2021	c-j	A-B-G	3/i/C	6/-/F	5/f/H	

## 4.2 GRANDES IDEAS DE LA CIENCIA Y SOBRE LA CIENCIA (GI)

Como lo señala Harlen (2015), el desarrollo de la comprensión de las grandes ideas en la ciencia es un proceso gradual y progresivo. Comienza desde lo pequeño y lo local, con ideas específicas del contexto que se forman a través del estudio de fenómenos particulares. Notar patrones en las observaciones puede provocar preguntas sobre lo que está sucediendo, pero las posibles respuestas a estas preguntas surgen a partir de hipótesis extraídas de la experiencia previa, muchas veces implicando un salto creativo que conecta las observaciones anteriores con las nuevas.

Bajo este contexto, de acuerdo a los Programas de Estudio del MINEDUC basados en Harlen (2010), Principios y Grandes Ideas de la Educación en Ciencias, las grandes ideas de la ciencia y sobre la ciencia que se abordarán en el presente módulo son las siguientes:

- ▶ GI.5 Todo material del universo está compuesto de partículas muy pequeñas.
- ▶ GI.6 La cantidad de energía en el universo permanece constante.

Estas grandes ideas de la ciencia serán abordadas en varias de las actividades propuestas tanto a nivel conceptual (actividades 3, 4, 5 y 6), como metodológico (actividades 1, 2 y 7) de interacciones de la materia a nivel físico, químico y biológico. Dos actividades (actividades 3 y 8) abordan transversalmente valores y promueven la reflexión acerca de cómo ocurre la transferencia de energía tanto en sistemas bióticos como abióticos. También se consideran ideas acerca de la ciencia tales como la GI.13: El conocimiento producido por la ciencia se utiliza en algunas tecnologías para crear productos que sirven a propósitos humanos, dado que los y las estudiantes explorarán tanto en los fundamentos teóricos como tecnológicos de obtención de energía solar e hidráulica. Dada la naturaleza de la geografía de Chile, también abordarán la GI. 14. Las aplicaciones de la ciencia tienen con frecuencia implicancias éticas, sociales, económicas y políticas, como consecuencia de los frecuentes debates de la construcción de hidroeléctricas y las ventajas y desventajas que tienen tanto para las comunidades como para el ambiente.

## 4.3. ORIENTACIONES PARA EL USO DEL MÓDULO

El diseño universal para el aprendizaje como una propuesta inclusiva permitirá que los propósitos que se quieren alcanzar, como las acciones, estrategias, materiales y recursos, que se implementen den cuenta de la diversidad de estudiantes. En esta perspectiva diversificar los medios de presentación y representación de estas experiencias de aprendizaje, proporcionar múltiples medios de expresión y ejecución de las y los estudiantes y, finalmente, facilitar diferentes formas de participación y compromiso permiten garantizar el acceso, la participación y el aprendizaje.

Las Actividades 1 y 2 están asociadas a la generación de energía, tanto de aquella obtenida de fuente solar como hidráulica. Se debe guiar al curso en la creación de los modelos y luego en la construcción de los artefactos. Se requiere conexión a internet para la observación de videos que contribuyen complementar y reforzar lo aprendido en las actividades prácticas.

La Actividad 3 es transversal, en el sentido que puede empezar a desarrollarse en 8° básico y finalizar en 3° y 4° medio. Se empieza por activar conocimientos previos respecto a la energía, lo que es, los tipos, ejemplificación de cada uno, para luego extrapolar a su realidad, su región o comunidad, la que de acuerdo a la geografía propone lugares de donde es factible extraer energía. Para este caso es importante contar con acceso a internet, donde obtienen información actual de las diferentes regiones del país, evidenciando que Chile es un país geográficamente diverso.

La Actividad 4, asociada a la química y la energía, entrega ejemplos que son fáciles de observar en el diario vivir, tales como la fermentación alcohólica y la oxidación de metales, reconociendo la diferencia entre reacción química y ecuación química. Requiere conexión a internet para la observación de videos que complementan y refuerzan lo aprendido en las actividades prácticas.

La Actividad 5 trabaja con el modelamiento de las ecuaciones químicas que, idealmente, hayan sido mencionadas en otros cursos, como fotosíntesis, hidrólisis u otras. Se debe guiar a los estudiantes para que elaboren un modelo de manera creativa, manteniendo la prolijidad al momento de identificar cada átomo, ya que con eso se podrá evidenciar la conservación de la materia de manera efectiva. Es importante también resaltar la utilización de energía para que se lleve a cabo la reacción química.

En la Actividad 6 deben identificar lo que es un ciclo en el movimiento de un péndulo, la diferencia entre ángulo y altura respecto al suelo, el efecto de la masa y el volumen en el movimiento de un cuerpo. Con ayuda de un video disponible en YouTube de la clásica serie de televisión "El mundo de Beakman", identifican en sus actividades, la energía potencial y cinética. Hay también un desafío, en que el docente, invita al curso a demostrar de forma práctica la influencia del aire en el comportamiento del péndulo. Por ejemplo, puede invitarlos a forrar la botella con bolitas de papel arrugado, manteniendo siempre la misma masa inicial y tomando como referencia los parámetros de lanzamiento de la observación 3.

En la Actividad 7 se trabaja en el sitio web Energía abierta, dispuesto por el Ministerio de Energía a través de su Comisión Nacional de Energía, a la que se puede acceder vía link o código QR. Cada docente debe ayudar a los estudiantes a explorar la página, fomentar y guiar la reflexión en torno a los orígenes y uso de la energía a través del tiempo en nuestro país. Es factible también solicitar un trabajo de investigación respecto a un tema particular que les interese a los estudiantes.

Como actividad adicional, se presenta un trabajo de modelamiento, donde los estudiantes deben reconocer aspectos sociales, económicos, políticos y geográficos que afectarían a un país y que harían surgir conflictos energéticos con otros países.

Todas las actividades se trabajan en forma grupal, lo que conlleva al desarrollo de actitudes señaladas como claves del siglo XXI, tales como el trabajo colaborativo, la proactividad y la aceptación y valoración de las diferencias. Esperamos que estas despierten en cada estudiante el deseo de trabajar juntos construyendo una educación en ciencias que reconozca los límites, pero que también busque nuevos derroteros.

En la siguiente sección, se presentan de manera más detallada las actividades en formato de orientación docente:



5

# EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE



## 5.- EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE

---

### 5.1. Experiencias de Aprendizaje I “FUENTES DE ENERGÍA”

#### Actividad N°1 ¿Cómo se capta la energía solar?

Nivel: NB8

Tiempo estimado: Se sugieren dos sesiones de 90 minutos. La primera sesión contempla preguntas y actividades relacionadas con la captación de la energía solar. La segunda sesión contempla actividades relacionadas con la energía solar y la sostenibilidad, utilizando como base el análisis de dos videos.

Objetivo de aprendizaje de la actividad: Conocer y explicar el funcionamiento de un recolector de energía solar a partir de un panel solar. Explicar las diferencias entre distintos tipos de paneles solares.

Preguntas de inicio de la actividad: ¿Sabemos cómo funciona la energía solar? ¿Cómo se transforma la luz del sol en electricidad para poder utilizar nuestros aparatos eléctricos?

#### Materiales

- › Dos miniceldas fotovoltaicas 0,5 voltios/150 miliamperes
- › Diodos leds
- › Un motor pequeño
- › Cables conectores de cocodrilo rojos y negros
- › Fuente de luz (linterna, lámpara u otro)

#### Procedimiento

1) La actividad experimental se inicia conectando una minicelda fotovoltaica con los cables cocodrilo al diodo led y orientarla hacia una fuente de luz. Tome en cuenta que los diodos tienen polaridad, por lo tanto, deben ser conectados correctamente para no dañarlos. Esta instrucción debe ser dada explícitamente a los estudiantes. La fuente de luz puede ser una linterna o lámpara. También puede usar la linterna del teléfono celular. Los estudiantes deben explicar con sus propias palabras qué ocurre.

- 2) Se repite la actividad ahora orientando la minicelda hacia la luz solar. Para ello debe acercarse a la ventana o, en el mejor de los casos, salir al patio del establecimiento donde exista opción de sol directo y sombra. Preguntar a los estudiantes ¿Qué ocurre en cada caso?
- 3) Dirigir la discusión hacia explicar cómo varía la intensidad de luz del diodo si la celda se orienta directamente a la fuente de luz, semisombra y sombra. También, cubrir la minicelda con la mano y explicar.
- 4) Se repite la experiencia bajo las dos condiciones anteriores (ampolleta, luz solar directa), pero ahora reemplazando el diodo por el motor.
- 5) Dirigir la discusión hacia cómo se puede asegurar que un panel fotovoltaico funcione bien.

Observaciones: Para complementar lo realizado en la actividad se pueden revisar las siguientes páginas web:

- › <https://www.enel.pe/es/sostenibilidad/que-es-la-energia-solar-y-como-funciona.html>
- › <https://ecoinventos.com/energia-solar-residencial/>

Reflexión final: ¿Cómo funciona la captación de energía solar para producir energía eléctrica? ¿Qué partes componen un sistema de energía solar residencial? ¿Cuáles son los beneficios de tener un sistema de generación solar en casa?

Sugerencia de evaluación: Además de la evaluación formativa, se sugiere utilizar la guía anexa de actividades de aprendizaje para estudiantes como Cuaderno de ciencias. Allí, cada estudiante registra de manera ordenada y con sus propias palabras todo lo realizado en forma individual y/o grupal, la forma en que trabajaron, sus reflexiones y conclusiones. En consecuencia, además de ser un recurso de estudio, pasa a ser también un instrumento de evaluación.

## Actividad N°2 ¿Cómo se genera energía hidroeléctrica?

Nivel: NB8

Tiempo estimado: 90 minutos

Objetivo de aprendizaje de la actividad: Conocer y explicar que la energía hidroeléctrica se genera a través un sistema de gravedad planetaria, a un menor costo y más limpio.

Preguntas de inicio de la actividad: ¿Qué es la energía hidroeléctrica? ¿Qué tiene de especial esta forma de generar energía?

## Materiales

- › Paletas de helado
- › Silicona
- › Motor eléctrico pequeño
- › Base de madera o plástico 30 x 30 cm
- › Diodos led rojos o verdes
- › Agua corriente

## Procedimiento

- 1) Se pega con silicona el motor eléctrico a la base de madera o plástico, cuidando que el eje quede fuera del límite de dicha base. Poner énfasis en el correcto uso de la pistola de silicona, ya que su uso incorrecto puede generar quemaduras.
- 2) Luego, se pegan cuatro trocitos de paleta de helado al eje libre a modo de hélice. También, para mayor facilidad, puede optar por construir la hélice antes de insertarla en el eje del motor.
- 3) Con los conectores cocodrilo se unen los terminales de los diodos LED a los terminales del motor (conectar la pata negativa de uno a la positiva del otro, y colocar los cables del motor en los puntos de conexión de los diodos LED).
- 4) Finalmente pegar los LED a la base y pruebe el generador eléctrico.
- 5) Realizar una prueba inicial soplando las paletas para que se mueva el eje del motor. Debería encender levemente. Repetir la actividad ahora colocando la hélice bajo la llave del agua con poco flujo, realizando las siguientes preguntas: ¿qué ocurre?, ¿qué sucederá al aumentar el flujo del agua?
- 6) Se dirige la discusión hacia las ventajas y desventajas de esta fuente energética.

Observaciones: Antes de iniciar se sugiere revisar el siguiente video para reforzar conocimiento sobre las ventajas y desventajas de esta fuente energética:

- › [https://www.youtube.com/watch?v=dpGmTuq7\\_4A](https://www.youtube.com/watch?v=dpGmTuq7_4A)

Reflexión final: ¿Puede la energía hidroeléctrica ser útil y ayudar en la lucha contra el cambio climático en uno de los grandes momentos de sequía que vive el planeta?

Sugerencia de evaluación: Además de la evaluación formativa, se sugiere utilizar la guía anexa de actividades de aprendizaje para estudiantes como Cuaderno de ciencias. También se sugiere usar tickets de salida donde los estudiantes responde preguntas tales como ¿qué fue lo más importante que aprendí en esta actividad? ¿cómo me sentí realizando los experimentos en esta actividad?

## Actividad N°3 Reconociendo y valorando el potencial energético en nuestro territorio.

Nivel: NB8

Tiempo estimado: 45 minutos

Objetivo de aprendizaje de la actividad: Reconocer geografía, clima y recursos naturales locales disponibles y compararlos con otros territorios nacionales, identificando la diversidad de potencial energético que existe en el país.

Preguntas de inicio de la actividad: Comenta en grupo ¿Consideras que en tu localidad hay oportunidad de obtener energía?, ¿De dónde la obtendrás?

### Materiales

- Mapa de la Región de Los Ríos conteniendo límites, relieves (montañas, valles) recursos hídricos (lagos, lagunas, ríos, humedales) y condiciones climáticas más comunes.

### Procedimiento

Esta actividad es de discusión grupal. En consecuencia y dependiendo del número de estudiantes, distribuir equitativamente los grupos de trabajo.

- 1) Se inicia consultando a los estudiantes qué entienden por “energía” y qué tipos o formas de energía conocen.
- 2) Luego ingresan a la siguiente página <https://energiamaps.cne.cl/#> y seleccionan “generación”, donde encontrarán la ubicación de las centrales de energía disponibles a nivel nacional.
- 3) Luego se contextualiza a la realidad local, consultando ¿crees que en tu región se están utilizando los recursos naturales para la generación de energía, de manera sustentable?, ¿dónde hay posibilidades de obtener energía en la región?, ¿en qué se basa tu respuesta?
- 4) Para ello observan el mapa de la Región de Los Ríos y luego marcan el o los lugares de donde consideran que se podría obtener energía. Se apoyan en el resumen de las condiciones de luz durante el año 2023 señaladas en <https://www.weather-atlas.com/es/chile/valdivia-clima> para argumentar las propuestas.

5) En la medida que logran nuevos aprendizajes, los estudiantes crean un glosario en relación a los diversos tipos de energía. Pueden incluir figuras, esquemas, etc., utilizando sus propias palabras e incorporando un sello personal a este glosario.

Observaciones:

Se sugiere al docente revisar previamente la página web <https://www.weather-atlas.com/es/chile/valdivia-clima> para observar otras variables climáticas de Valdivia, y complementar conocimientos geográficos de la región.

Reflexión final: ¿Crees que en tu región se están utilizando los recursos naturales para la generación de energía de manera sustentable?

Sugerencia de evaluación: Además de la evaluación formativa, se sugiere utilizar la guía anexa de actividades de aprendizaje para estudiantes como Cuaderno de ciencias.

## 5.2. Experiencias de Aprendizaje II “LA ENERGÍA DESDE LA QUÍMICA Y LA FÍSICA”

Actividad N°4 Química en lo cotidiano: indagando sobre la influencia de la energía calórica y la energía química en el proceso de fermentación.

Nivel: NM1

Tiempo estimado: Se sugieren dos sesiones de 90 minutos. La primera sesión contempla preguntas y actividades relacionadas con la fermentación y la influencia de la energía en este proceso y la diferencia entre ecuación química y reacción química. La segunda sesión contempla actividades de indagación relacionadas con reacciones de oxidación.

Objetivo de aprendizaje de la actividad: Reconocer la diferencia entre reacción y ecuación química. Identificar factores que influyen en la velocidad de reacción y representación de una ecuación química. Reconocer la influencia de la energía en casos específicos de fermentación y oxidación.

### a) Indagando sobre las reacciones de fermentación

Preguntas de inicio de la actividad: Para la actividad de fermentación puede iniciar con preguntas tales como ¿qué ejemplos conoces de fermentación?, ¿interviene la energía en este proceso?

## Materiales

- › 3 Matraces
- › 6 Cucharaditas de levadura seca
- › Azúcar
- › Hervidor
- › Termómetro
- › 3 Globos
- › Agua de la llave

## Procedimiento

### Situación 1

- 1) Se trabajará con tres condiciones diferentes, en consecuencia, disponer de tres matraces.
- 2) Colocar 2 cucharaditas de levadura seca y dos cucharaditas de azúcar en cada matraz. Al matraz 1 agregar 100 ml de agua a 15 °C al matraz 2, 100 ml de agua a 30 °C y al matraz 3, 100 ml de agua a 60 °C.
- 3) Poner un globo en la boca de cada matraz. Los estudiantes completan una tabla con sus observaciones midiendo la altura del fermento cada 5 minutos, durante 20 minutos y explican sus resultados.

### Situación 2

Ahora realiza la misma actividad que en la Situación 1, pero con dos cucharaditas de levadura y 100 ml de agua a 25 °C en cada matraz. En el matraz 1 agrega 1 cucharadita de azúcar, en el matraz 2, 2 cucharaditas y en el matraz 3, 4 cucharaditas de azúcar. ¿Qué esperas observar?, ¿por qué?

Observaciones: Para la actividad de fermentación se sugiere que el docente prepare con 20 minutos de anticipación la levadura fermentada. Del mismo modo, para ganar tiempo se sugiere que el agua a ser usada en la reacción de oxidación sea hervida y enfriada previo a la actividad.

Reflexión final: ¿Es la energía relevante en la velocidad de una reacción química como la fermentación? ¿Por qué? ¿Qué otros ejemplos puedes dar de fermentación? ¿De dónde proviene la energía en los ejemplos dados?

### b) Indagando sobre las reacciones de oxidación

Preguntas de inicio de la actividad: Para esta actividad puede iniciar con preguntas tales como: si te regalaran una figura confeccionada con clavos de hierro, ¿cómo la mantendrías en buen estado durante mucho

tiempo?, ¿dónde crees que se mantendría mejor o tardaría más en oxidarse, en el campo, en la ciudad o en la costa?

## Materiales

- › 4 Vasos de precipitados de 100 ml
- › Agua
- › Aceite de cocina
- › Sal de cocina
- › 4 Clavos
- › Agua hervida

## Procedimiento

1. Etiquetar los frascos con los números 1, 2, 3 y 4.
2. Poner agua suficiente para cubrir el fondo del frasco 1 y colocar uno de los clavos en el agua. Cuidar que uno de los extremos del clavo sobresalga del agua.
3. Colocar otro clavo en el frasco 2 sin agua.
4. Poner agua a hervir para extraerle el aire.
5. En el frasco 3 colocar otro clavo y poner el agua hervida más o menos hasta la mitad del mismo. Agregar además un poco de aceite de cocina para mantener el aire fuera del agua.
6. En el cuarto frasco poner agua suficiente hasta cubrir el fondo. Disolver una cucharadita de sal y revuelve suficientemente hasta formar una solución salina, y poner el clavo.
7. Dejar los frascos en una ventana por una semana y al cabo de esta observar lo ocurrido.
8. Registrar en una tabla las predicciones respecto a lo que ocurrirá después de una semana y la observación al cabo de esta.

Reflexión final: ¿Qué factores o elementos se requiere para que se forme un óxido? ¿Está involucrada la energía en los procesos de oxidación? ¿Qué consecuencias puede tener el óxido en los metales usados en construcción? Incentive a los estudiantes a plantear una forma de evitar la oxidación de metales.

Actividad final:

Como actividad final y habiendo realizado los experimentos de fermentación y oxidación, proponer al curso completar las siguientes tablas:

¿Qué diferencias y similitudes pudiste observar entre fermentación y oxidación?

Similitudes	
Diferencias	

¿En qué situaciones la fermentación u oxidación son beneficiosas o perjudiciales para el humano o el ambiente?

Proceso	Beneficiosa	Perjudicial
Fermentación		
Oxidación		

Sugerencia de evaluación para ambas actividades: Además de la evaluación formativa, se sugiere utilizar la Guía anexa de actividades de aprendizaje para estudiantes como Cuaderno de ciencias y tickets de salida, explicando diferencias entre fermentación y oxidación.

## Actividad N°5 Extrapolando y modelando

Nivel: NM2

Tiempo estimado: 90 minutos

Objetivo de aprendizaje de la actividad: Desarrollar un modelo de ecuación química que demuestre que la cantidad de átomos es la misma en los reactantes que en los productos, que la masa también se conserva y que la energía puede ser transferida de un sistema a otro.

Preguntas de inicio de la actividad: ¿Has construido un modelo alguna vez?, ¿sobre qué?

## Materiales

- › Plastilina de diferentes colores
- › Mondadientes
- › Tabla periódica
- › Tarjetas de diferentes colores, que llevan el nombre de una ecuación química, asociadas a la hidrólisis, fotosíntesis (síntesis de glucosa), disociación del peróxido de hidrógeno, disociación del carbonato de calcio y formación de ácido sulfúrico como en la siguiente figura:

$H_2O$	$\rightleftharpoons$	$OH^-$	+	$H^+$		
Agua		Ión hidroxilo		Ión hidrógeno		
$6CO_2$	+	$6H_2O$	$\longrightarrow$	$C_6H_{12}O_6$	+	$6O_2$
Dióxido de carbono		Agua		Glucosa		Oxígeno molecular
$2H_2O_2$	$\longrightarrow$	$2H_2O$	+	$O_2$		
Peróxido de hidrógeno		Agua		Oxígeno molecular		
$CaCO_3$	$\longrightarrow$	$CaO$	+	$CO_2$		
Carbonato de calcio		Óxido de calcio		Dióxido de carbono		
$SO_3$	+	$2H_2O$	$\longrightarrow$	$H_2SO_4$		
Anhídrido sulfúrico		Agua		Ácido Sulfúrico		

## Procedimiento

- 1) Las tarjetas confeccionadas de acuerdo a la figura previa, deberían replicarse según el número de estudiantes o grupos. Del mismo modo, puede crear nuevas tarjetas con otras reacciones. Debe recordar al estudiante las características, estructura y buen uso de la tabla periódica.
- 2) Cada grupo elige una de las tarjetas que le ofrece el docente. Modelan los tipos de átomos que participan en la ecuación química, de acuerdo con la masa de cada uno. Se sugiere que se apoyen en la tabla periódica.
- 3) A continuación, modelan la ecuación química representada en la tarjeta elegida.
- 4) A partir del modelo de ecuación química representado, ¿qué se infiere en relación con el número de átomos y la masa de los reactantes que participan en una ecuación? ¿Ocurrió lo mismo en las otras ecuaciones que representaron otros grupos? ¿Cómo se explica?
- 5) Revisar uno de los siguientes videos e indicar similitudes y diferencias entre reacción y ecuación química.



<https://www.youtube.com/watch?v=W-jMslzrR5c>



<https://www.youtube.com/watch?v=GpKN-uZBZfY>

6) Sobre la base de lo observado en los videos, en la siguiente tabla indicar similitudes y diferencias entre reacción y ecuación química.

Similitudes	
Diferencias	

Reflexión final: Reconocer la utilidad que tiene la modelación en la química. Verificar a través de los modelos construidos, que la masa se conserva y que la energía puede ser transferida de un sistema a otro. ¿Qué situaciones de la vida diaria pueden ser ejemplo de la ley de la conservación de la materia? Los estudiantes explican los ejemplos dados.

Sugerencia de evaluación: Además de la evaluación formativa, se sugiere utilizar la guía anexa de actividades de aprendizaje para estudiantes como Cuaderno de ciencias y tickets de salida explicando qué usos le puede dar a la construcción de modelos.

## Actividad N°6 Relacionando la energía con la masa: construyamos un péndulo.

Nivel: NM2

Tiempo estimado: El tiempo considerado es tentativo debido a la heterogeneidad que se puede presentar en cada grupo en relación a las habilidades y número de grupos; la actividad puede ocupar dos sesiones de 90 minutos.

Objetivo de aprendizaje de la actividad: Utilizar la construcción de un péndulo, describir el movimiento de un cuerpo, los factores que influyen en este y la diferencia entre energía cinética y energía potencial.

Preguntas de inicio de la actividad: Si la energía no se crea ni se destruye, sino que se transforma, ¿por qué preocuparnos de la crisis energética?

### Materiales

- › Hilo o lana
- › Tijera
- › Plastilina
- › Envase plástico de bebida pequeña o mediana.
- › Cinta adhesiva
- › Chinchas
- › Regla o huincha de medir
- › Cronómetros disponibles en los dispositivos móviles

### Desarrollo

- 1) De acuerdo a la imagen de un péndulo mostrada en la Guía de Aprendizajes para estudiantes, los estudiantes responden: ¿qué elementos lo componen?, ¿puedes construir uno?
- 2) Cada grupo de estudiantes elige libremente el largo y masa que colgarán en su extremo. Una vez construido, pueden colgarlo y probar si funciona.
- 3) Usando un cronómetro cada grupo determina la cantidad de oscilaciones que realiza el péndulo y el tiempo que tarda en detenerse. Realizan en grupo un esquema de referencia, registrando ángulo de lanzamiento, cantidad de ciclos observado y tiempo que demora en detenerse. Responden la pregunta ¿puede ser la altura de la masa un factor capaz de determinar la energía disponible en un péndulo?
- 4) Repiten el proceso anterior, pero esta vez realizan el lanzamiento con un ángulo distinto (mayor o menor a elección) y registran sus resultados en una tabla como la señalada a continuación:

Situación	Ángulo de lanzamiento	Número de ciclos	Tiempo (en segundos) que tarda en detenerse
1			
2			

5) Luego de esta primera experiencia se invita a los estudiantes a construir dos péndulos usando botellas de plástico de medio litro. En el primer péndulo la botella tendrá 200 ml de agua y en el segundo la botella estará llena de agua. El ángulo y largo del péndulo deberá ser el mismo para ambas situaciones.

6) Para cada situación, en la siguiente tabla se registra el número de ciclos y el tiempo que tarda en detenerse.

Situación	Largo del péndulo (cm)	Ángulo del péndulo (grados)	Número de ciclos observados	Tiempo (en segundos) que tarda en detenerse
Botella con 200 ml de agua				
Botella llena de agua				

7) Cada grupo debería explicar y justificar:

- › Diferencias observadas entre estas dos situaciones (botella con poca agua o llena de agua).
- › Si la cantidad de masa del péndulo influye en los resultados observados y de qué manera.
- › Si la cantidad de masa sería un factor capaz de determinar la energía disponible en el péndulo.
- › ¿En qué caso el péndulo comienza con mayor energía?

8) Luego del debate grupal y sobre la base de lo observado en el video:

[https://www.youtube.com/watch?v=XfM\\_HHy7xX4](https://www.youtube.com/watch?v=XfM_HHy7xX4) completan la siguiente tabla indicando diferencias entre energía cinética y energía potencial.

Energía cinética	
Energía potencial	

9) Se induce a las siguientes reflexiones:

¿En qué situación ya realizada con tu péndulo se observan cambios de energía potencial?

¿En qué situación ya realizada con tu péndulo se observan cambios de energía cinética?

10) Finalmente, aplicando los conceptos de energía potencial y cinética y como ejercicio de aplicación, se presentan dos situaciones a los estudiantes:

a) Dos automóviles, uno de 2000 kg y otro de 2500 kg, se mueven a la misma velocidad. Responden: ¿Cuál de los dos podríamos considerar que tiene más energía potencial?

b) Dos rocas, ambas de 500 kg, están ubicadas a 30 m y 45 m de altura del suelo, respectivamente. Responden: ¿Cuál de las dos podríamos considerar que tiene más energía cinética?

Reflexión final: Con lo realizado y aprendido en las actividades, discute con tu grupo de trabajo las siguientes preguntas: considerando el movimiento de un péndulo, ¿puede la energía potencial transformarse en cinética?, ¿y viceversa? Volviendo a la pregunta inicial, ¿por qué, a pesar de que la energía no se crea sino que se transforma, debemos preocuparnos de la crisis energética?

Sugerencia de evaluación: Además de la evaluación formativa, se sugiere utilizar la guía anexa de actividades de aprendizaje para estudiantes como Cuaderno de ciencias y tickets de salida explicando qué usos le puede dar al movimiento oscilatorio de un péndulo.

## Actividad N°7: El desarrollo energético en Chile desde 2008 al 2021.

Nivel: NM3 - NM4

Tiempo estimado: Se sugieren dos sesiones en aula de 90 minutos

Objetivo de aprendizaje de la actividad: Interpretar figuras y gráficos para obtener nociones acerca del tipo de energía que ha habido en Chile desde el 2008 hasta 2021, su conversión y el destino final de las mismas a sectores de consumo.

Preguntas de inicio de la actividad: ¿Consideras que el territorio chileno puede ser una fuente de energía? ¿Por qué? ¿Por qué surgen los conflictos energéticos entre los países?

### Materiales

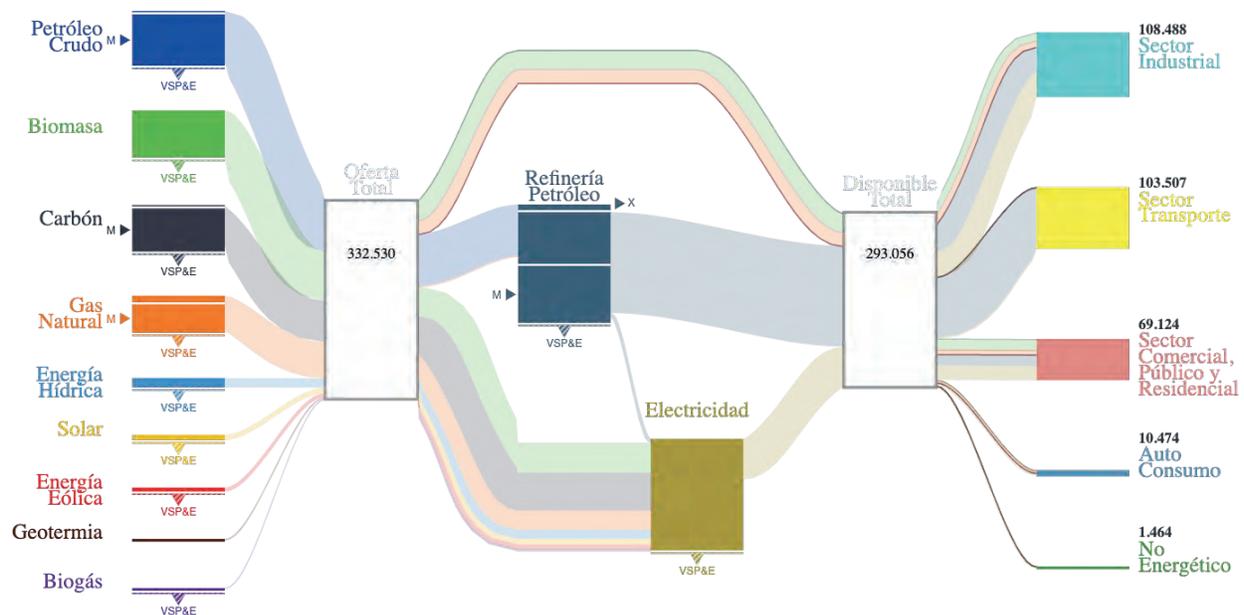
- ▶ Acceso a internet, dado que se trabajará en la página web sobre energía abierta:
- ▶ <http://energiaabierta.cl/visualizaciones/balance-de-energia/>

## Procedimiento

Dada la naturaleza de la actividad, puede desarrollarse como una investigación o proyecto. Por lo mismo, su realización ocurrirá tanto en casa como en aula y probablemente en un tiempo mayor al sugerido. Las siguientes preguntas permiten abordar conocimientos previos:

- 1) Discutir acerca del concepto de energía y dar ejemplos de formas de energía que se pueden encontrar en el entorno. ¿Puede el territorio chileno ser una fuente de energía? ¿por qué?
- 2) Organizar el grupo para interpretar el siguiente esquema:

Todas las unidades están en TCal.



Fuente: Ministerio de Energía

Nota: TCal es la abreviatura de Teracaloría y es equivalente a 1 billón de calorías o  $10^{12}$  calorías. VSP&E corresponde a la pérdida o fuga de energía.

- 3) Responder qué tipo de energía ha estado siempre presente en Chile en el periodo indicado, los tipos de energía que han ido desapareciendo y los que se han ido desarrollando.
- 4) Discuten sobre cuál sería el motivo de que, al centro del esquema, independiente del año, encontremos siempre los conceptos de Refinería, Petróleo y Electricidad.
- 5) Como actividad final se solicita un resumen de lo aprendido utilizando un organizador gráfico, por ejemplo, un mapa conceptual.

6) Como aplicación de lo aprendido y sobre la base de un ejemplo hipotético, se invita a los estudiantes a investigar y reflexionar sobre las causas del surgimiento de los conflictos energéticos entre los países.

7) Para ello dibujan un país hipotético. Este debe estar rodeado por tierra, es decir, debe ser un país interior de un continente. Le ponen nombre e identifican en él la ciudad capital, las ciudades más importantes, las redes de comunicación, la división política, los elementos naturales, etc.

8) Con diferentes colores delimitan dos países limítrofes. Estos deben reunir las siguientes condiciones:

- El país limítrofe A debe ser de mayor tamaño que tu país hipotético y que el país limítrofe B.
- El país vecino B debe tener fronteras naturales con tu país hipotético, identificadas con diferentes colores y simbología (ejemplo: ríos, cadena montañosa, lagos, etc.).
- Puedes incluirles la capital, las ciudades importantes, las redes de comunicación, rasgos del ambiente natural, etc.

9) Localizan dentro del país hipotético áreas con recursos naturales de valor energético a nivel internacional. Discuten sobre la pregunta ¿Por qué la posesión de un recurso natural de valor energético podría constituir un punto de tensión en el territorio?

10) Identifican con un número cada una de las circunstancias que harían surgir conflictos dentro del país y con países vecinos (pobladores, empresas, gobierno). Caracterizan brevemente cada uno de estos conflictos en el mismo mapa. Finalmente, identifican en el área de frontera con el país limítrofe A, un sector de territorio con recursos energéticos, reclamado por el país hipotético.

Reflexión final: Realizar una síntesis explicativa de las características de un país y de los posibles factores por los que puede tener conflictos energéticos. Luego, los estudiantes proponen posibles maneras de solucionar los conflictos territoriales entre los países. En un plenario comparten sus respuestas respecto a la manera de resolver los conflictos identificando situaciones similares en territorios reales.

Sugerencia de evaluación: Además de la evaluación formativa, se sugiere utilizar la guía anexa de actividades de aprendizaje para estudiantes como Cuaderno de ciencias. Se sugiere la construcción de una rúbrica entre docentes y estudiantes.





6

# BIBLIOGRAFÍA



## 6. BIBLIOGRAFÍA

- ▶ Adúriz-Bravo, A. (2007). *La energía, cambios y movimientos: cuadernos para el aula*. - 1a ed. - Buenos Aires: Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación.
- ▶ Aleixandre, M. P. (2017). *¿Personal or Social Responsibility? Challenging Social Ideas as a Component of Critical Thinking* 19th Biennial EARLI Conference – “Education in the Crossroads of Economy and Politics – The Role of Research in the Advancement of Public Good” (EARLI 2017). University of Tampere, Finland.
- ▶ Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2021). *Estudio económico de América Latina y el Caribe 2021: dinámica laboral y políticas de empleo para una recuperación sostenible e inclusiva más allá de la crisis del COVID-19*, disponible en [www.cepal.org](http://www.cepal.org).
- ▶ Díaz, N. & Jiménez, N. R. (2012). *Las controversias sociocientíficas: temáticas e importancia para la educación científica*. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9 (1), 54-70.
- ▶ Domènech, A.M. & Márquez, C. (2010). *¿Qué tipo de argumentos utilizan los alumnos cuando toman decisiones ante un problema sociocientífico?* XXIV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Baeza (Jaén).
- ▶ Domènech-Casal, J. (2014) *Contextos de indagación y controversias sociocientíficas para la enseñanza del cambio climático*. *Enseñanza de las ciencias de la Tierra* (22.3). ISSN (edición impresa): 1132-9157 - (edición electrónica): 2385-3484 – Págs. 287-296.
- ▶ España, E. & Prieto, T. (2009). *Educación para la sostenibilidad: el contexto de los problemas sociocientíficos*. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6, 345-354.
- ▶ Fadel, C, Bialik, M., & Trilling, B. (2015). *Four-dimensional education. The Competencies Learners Need to Succeed*. Boston: Center for Curriculum Redesign.
- ▶ Fundación Heinrich Boll (2020). *Atlas del carbón. Hechos y cifras de un combustible fósil*. Disponible en <http://www.globalcarbonatlas.org/es/content/welcome-carbon-atlas>.
- ▶ Hernández-Lémann, E. Caffi, D., Mancilla, E., & Aranís, P. (2021) *El Programa de Indagación Científica para la Educación en Ciencias ICEC. Un modelo de desarrollo profesional para educadoras y docentes que enseñan ciencia*. Ministerio de Educación de Chile.
- ▶ Huneus, N., Urquiza A., Gayó, E., Osses, M., Arriagada, R., Valdés, M., Álamos, N., Amigo, C., Arrieta, D., Basoa, K., Billi, M., Blanco, G., Boisier, J.P., Calvo, R., Casielles, I., Castro, M., Chahuán, J., Christie, D., Cordero, L., Correa, V., Cortés, J., Fleming, Z., Gajardo, N., Gallardo, L., Gómez, L., Insunza, X., Iriarte, P., Labraña, J., Lambert, F., Muñoz, A., Opazo, M., O’Ryan, R., Osses, A., Plass, M., Rivas, M., Salinas, S., Santander, S., Seguel, R., Smith, P., & Tolvett, S. (2020). *El aire que respiramos: pasado, presente y futuro – Contaminación atmosférica por MP2,5 en el centro y sur de Chile*. *Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2*, (ANID/FONDAP/15110009), 102 pp. Disponible en [www.cr2.cl/contaminacion/](http://www.cr2.cl/contaminacion/).
- ▶ Khishfe, R., & Abd-El-Khalick, F. (2002). *Influence of explicit and reflective versus implicit inquiry-oriented instruction on sixth graders’ views of nature of science*. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(7), 551–578.
- ▶ Lenoir, Y. (2015). *Interdisciplinariedad en educación: una síntesis de sus especificidades y actualización*. *Interdisciplina I*, núm. 1 (2013): 51-86.
- ▶ Mercer, N., Dawes, L., Wegerif, R., & Sams, C. (2004). *Reasoning as a scientist: Ways of helping children*

to use language to learn science. *British Educational Research Journal*, 30(3), 359–377.

- › Ministerio de Educación (2007) Marco para la Buena Enseñanza, aprobado por el Consejo Nacional de Educación CNED en resolución N°068 de 202, pág. 72.
- › Ministerio de Educación (2016). Programa de Integración Escolar PIE, Manual de apoyo a la Inclusión Escolar en el marco de la Reforma Educacional Ley de Inclusión 20.845. Chile.
- › Ministerio de Educación (2018) Bases Curriculares de la Educación Parvularia. Subsecretaría de Educación Parvularia, M. D. E. Santiago, Chile.
- › Ministerio de Educación (2018) Políticas para el desarrollo del currículum: reflexiones y propuestas. pág. 43.
- › Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction-what is it and does it matter? Results from a research synthesis year 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474–496.
- › Morelli, S. (2016) Núcleos interdisciplinarios de contenidos. La educación en acontecimientos. Rosario: Homo Sapiens Ediciones, 2016.
- › Nam, Y., & Chen, Y. C. (2017). Promoting argumentative practice in socio-scientific issues through a science inquiry activity. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(7), 3431-3461.
- › Políticas para el desarrollo del currículum: reflexiones y propuestas © Ministerio de Educación, República de Chile, 2018-Fressard, 2006, Reflexiones propuestas pág. 43.
- › Sadler, T. (2011). Situating socio-scientific issues in classrooms as a means of achieving goals of science education en: Sadler, T. (Ed.) *Socio-scientific Issues in the Classroom: Teaching, Learning and Research* (pp. 1-9). Netherlands: Springer.
- › Sadler, T. Barab, S. & Scott, B. (2007). What do students gain by engaging in socio-scientific inquiry. *Research in Science Education*, 37. 371-391. 10.1007/s11165-006-9030-9.
- › Solbes, J. (2013). Contribución de las cuestiones sociocientíficas al desarrollo del pensamiento crítico (I): Introducción *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10 (1), 1-10.
- › Solomon, E. P., Berg L. R. & Martin D.W. (2013). *Biología*. Novena edición. Cengage Learning Editores, S.A. de C.V., ISBN: 978-607-481-934-2.
- › Torres, J. S. (2012). *Globalización e interdisciplinariedad del currículum integrado*. Madrid, España: Ediciones Morata. Sexta edición.
- › Wiyarsi A., Prodjosantoso A. K., & Nugraheni Anggiyani R. E. (2021) Promoting Students' Scientific Habits of Mind and Chemical Literacy Using the Context of Socio-Scientific Issues on the Inquiry Learning. *Frontiers in Education*, Vol. 6. DOI 10.3389/feduc.2021.660495.
- › Zeidler, D. & Nichols, B. (2009). Socio-Scientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, Vol. 21, No. 2 (Spring 2009), pp. 49.
- › Zion, M., Cohen, S., & Amir, R. (2007). The spectrum of dynamic inquiry teaching practices. *Research in Science Education*, 37(4), 423–44.



7

**ANEXO PARA  
ESTUDIANTES**



## Experiencias de Aprendizaje I FUENTES DE ENERGÍA

### ACTIVIDAD 1

#### ¿Cómo se capta la energía solar?

Nombre

Curso:

Fecha:

**Objetivo de aprendizaje de la actividad:** Conocer y explicar el funcionamiento de un recolector de energía solar a partir de un panel solar. Explicar las diferencias entre distintos tipos de paneles solares.

La naturaleza nos otorga los recursos necesarios para generación de energía tales como la disponibilidad de luz solar, mareas, fuentes hídricas y vientos con fuerza. Marcando el énfasis en la energía solar, esta es una gran alternativa que se puede utilizar en los hogares como una fuente de electricidad complementaria a la red hidroeléctrica o eólica. Pero ¿sabemos cómo funciona realmente la energía solar?



### Preguntas para iniciar

1.- ¿Qué sabes de la energía solar?

---

---

---

---

2.- ¿Has visto en tu barrio paneles solares? ¿Para qué se utilizan?

---

---

---

---

3.- ¿Cómo funcionan los paneles solares?

---

---

---

---

¿Cómo se transforma la luz del sol en electricidad para poder utilizar nuestros aparatos eléctricos? ¡Veamos cómo es!

### Materiales

- › 2 Miniceldas fotovoltaicas 0,5 v/150 ma
- › Diodos leds
- › 1 Motor pequeño
- › Cables conectores de cocodrilo rojos y negros
- › Fuente de luz



**Celda fotovoltaica**



**Diodo Led**



**Motor**



**Cables cocodrilo**

## Procedimiento

Conecta una minicelda fotovoltaica con los cables cocodrilo al diodo led y orientala hacia una fuente de luz (ampolleta en primer lugar). ¿Qué ocurre?

---

---

---

---

Repite la actividad ahora orientando la minicelda hacia la luz solar. ¿Qué ocurre?

---

---

---

---

**Sobre la base de las dos experiencias anteriores, reflexiona:**

¿Cómo varía la intensidad de luz del diodo si la celda se orienta directamente a la fuente de luz, semisombra y sombra? Indaga cubriendo la minicelda con tu mano.

---

---

---

---

¿Qué sucederá al conectar el motor a la minicelda? Repite el experimento bajo las dos condiciones anteriores (ampolleta, luz solar directa), ahora reemplazando el diodo por el motor.

---

---

---

---

¿Cómo se puede asegurar que un panel fotovoltaico funcione bien?

---

---

---

---

## Energía solar y sostenibilidad

Para complementar lo observado, analiza los siguientes enlaces y responde las preguntas:



1.- <https://www.enel.pe/es/sostenibilidad/que-es-la-energia-solar-y-como-funciona.html>

¿Qué es la energía solar fotovoltaica y cómo funciona?

---

---

---

---

¿Cómo funciona la captación de energía solar para producir energía eléctrica?

---

---

---

---

2.- <https://solarplak.es/energia/diferencias-entre-silicio-monocristalino-y-policristalino/>

¿En qué se diferencian el silicio monocristalino y el policristalino?

---

---

---

---

3.- <https://ecoinventos.com/energia-solar-residencial/>

¿Qué es un sistema de energía solar residencial?

---

---

---

---

¿Qué partes componen un sistema de energía solar residencial?

---

---

---

---

¿Cuáles son los beneficios de tener un sistema de generación solar en casa?

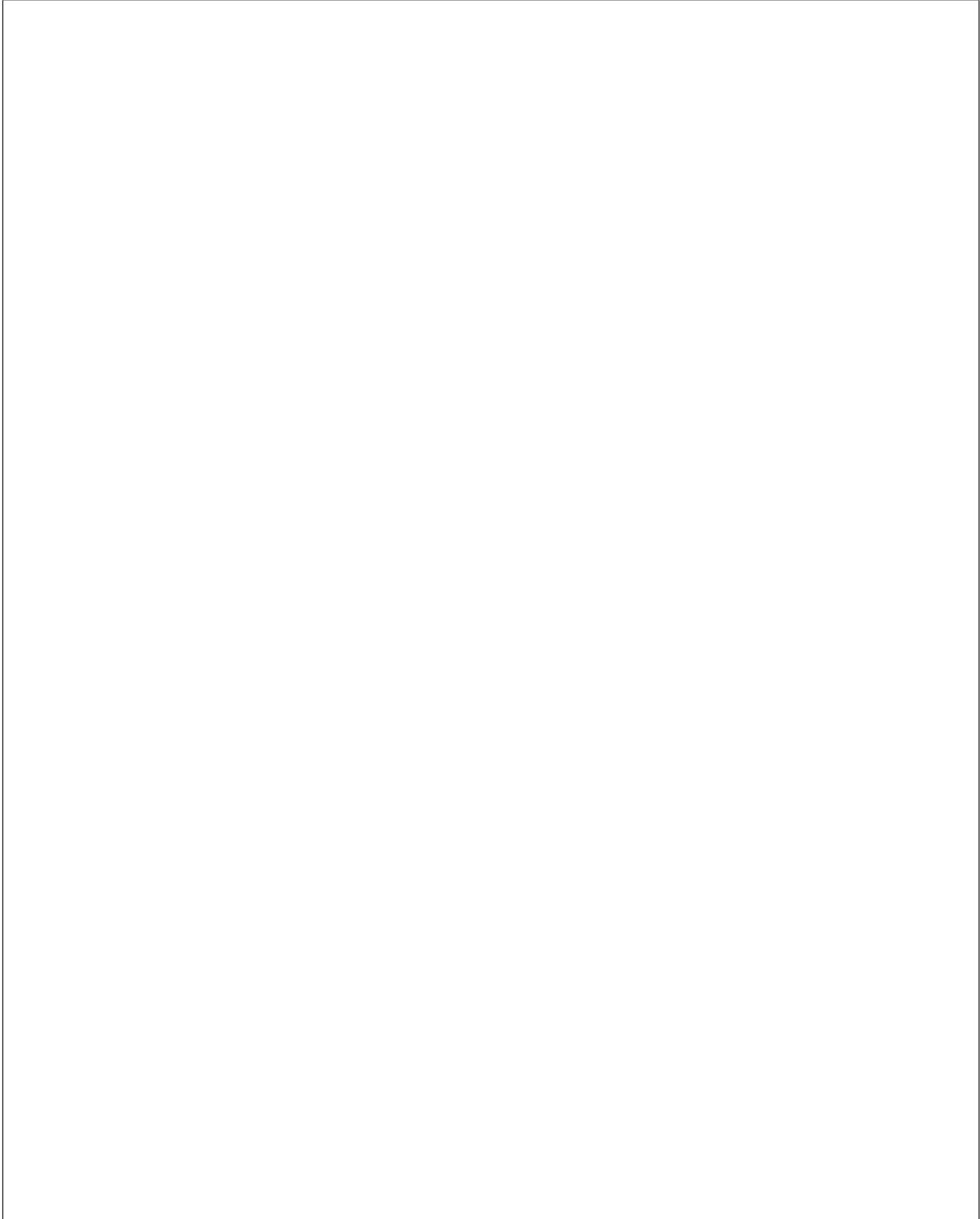
---

---

---

---

Elabora un diagrama del funcionamiento de un sistema de energía solar domiciliario.



## ACTIVIDAD 2

### ¿Cómo se genera energía hidroeléctrica?

Nombre:

Curso:

Fecha:

**Objetivo de aprendizaje de la actividad:** Conocer y explicar que la energía hidroeléctrica se genera a través de un sistema de gravedad planetaria, a un menor costo y más limpio.

La generación de energía hidroeléctrica es otro de los recursos que puede aliviar el peso de la escasez energética. Pero ¿qué tiene de especial esta forma de generar energía? Y, sobre todo, ¿cómo puede ser útil y ayudar en la lucha contra el cambio climático en uno de los grandes momentos de sequía que vive el planeta? ¡Te invitamos a conocer algo más sobre ella!



Antes de iniciar, revisa el siguiente video:



[https://www.youtube.com/watch?v=dpGmTuq7\\_4A](https://www.youtube.com/watch?v=dpGmTuq7_4A)

## Preguntas iniciales

1.- ¿Qué es la energía hidroeléctrica?

---

---

---

---

2.- ¿Qué fuentes de energía hidroeléctrica conoces en tu región? ¿Cómo funciona?

---

---

---

---

¡Manos a la obra!

## Materiales

- › Paletas de helado
- › Silicona en barra
- › Motor eléctrico pequeño
- › Base de madera o plástico 30 x 30 cm
- › Diodos led rojos o verdes.
- › Disponibilidad de agua corriente

## Procedimiento

Pega con silicona el motor eléctrico a la base de madera o plástico, cuidando que el eje quede fuera del límite de dicha base. Con silicona pega cuatro trocitos de paleta de helado al eje libre. Luego, con los conectores cocodrilo une los terminales de los diodos LED a los terminales del motor (conecta la pata negativa de uno a la positiva del otro, y coloca los cables del motor en los puntos de conexión de los diodos LED). Después pega los LED a la base y prueba tu generador eléctrico. Haz una prueba inicial soplando las paletas para que se mueva el eje del motor. ¿Qué ocurre? Repite la actividad ahora colocando tu generador bajo la llave del agua con poco flujo. ¿Qué ocurre? ¿Qué sucederá al aumentar el flujo del agua?



### ACTIVIDAD 3

## Reconociendo y valorando el potencial energético en el territorio

Nombre

Curso

Fecha

**Objetivo de aprendizaje de la actividad:** Reconocer geografía, clima y recursos naturales locales disponibles y compararlos con otros territorios nacionales, identificando la diversidad de potencial energético que existe en el país.

Desde su creación en 2007, la Región de Los Ríos ha puesto el esfuerzo en generar espacios de participación reales y activos para sus habitantes, donde no solo se otorguen mejores condiciones de acceso a la energía, sino también se ponga énfasis en el cuidado y respeto hacia el medioambiente. Te invitamos a conocer más de las potencialidades y desafíos que tiene la región en temáticas energéticas.



- Comenta en tu grupo lo que entienden por el concepto de "energía" y qué tipos o formas de energía conocen. Registren sus opiniones.

¿Consideras que en tu localidad hay oportunidad de obtener energía?

---

---

---



---



---



---

¿Si tuvieras que obtener energía para abastecer tu localidad, de dónde la obtendrías? ¿Por qué opinas eso?

---



---

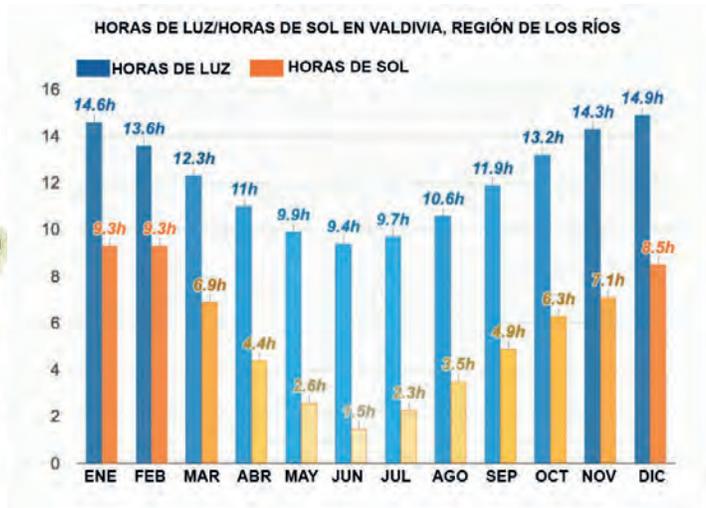
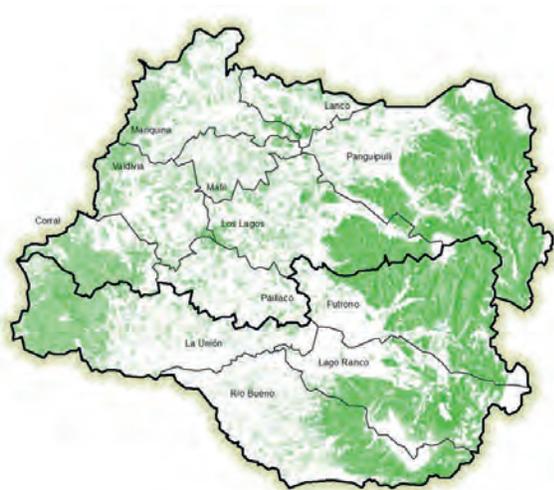


---

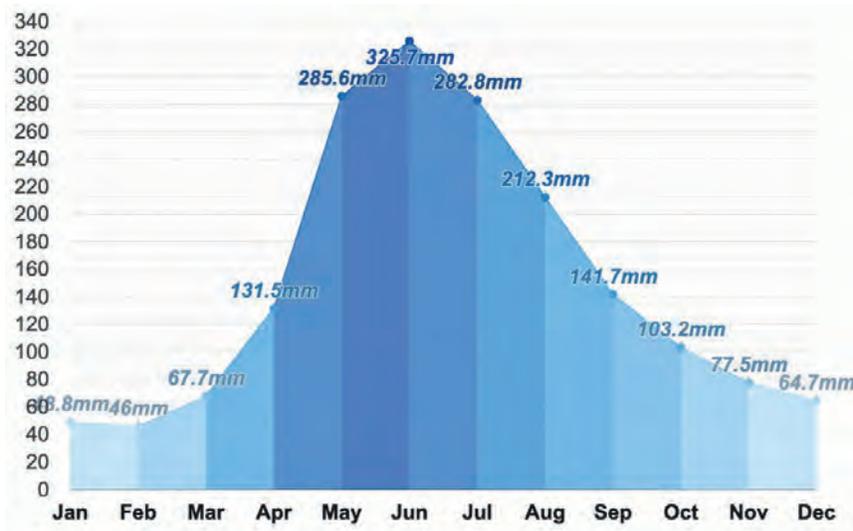


---

Observa el mapa de la Región de Los Ríos y luego marca el o los lugares de donde consideras que se podría obtener energía. Apóyate en el resumen de las condiciones de luz durante el año 2023 señaladas en <https://www.weather-atlas.com/es/chile/valdivia-clima> para argumentar tus propuestas.



Promedio de precipitaciones (en mm) en Valdivia, Región de Los Ríos



¿Consideras que tu respuesta sería la misma para otras regiones del país? ¿Por qué?

---



---



---



---



---

Ingresa a la siguiente página <https://energiamaps.cne.cl/#> y selecciona "generación", ahí podrás ver la ubicación de las centrales de energía disponibles a nivel nacional.

¿Crees que en tu región se están utilizando los recursos naturales para la generación de energía, de manera sustentable? ¿En qué se basa tu respuesta?

---



---



---



---



---

En la medida que hayas logrado nuevos aprendizajes, crea un glosario de los diversos tipos de energía. Puedes incluir figuras, esquemas, etc. Utiliza tus propias palabras y dale un sello personal al glosario.

---



---



---





## Experiencias de Aprendizaje II

# LA ENERGÍA DESDE LA QUÍMICA Y LA FÍSICA

### ACTIVIDAD 4

#### Química en lo cotidiano

Nombre

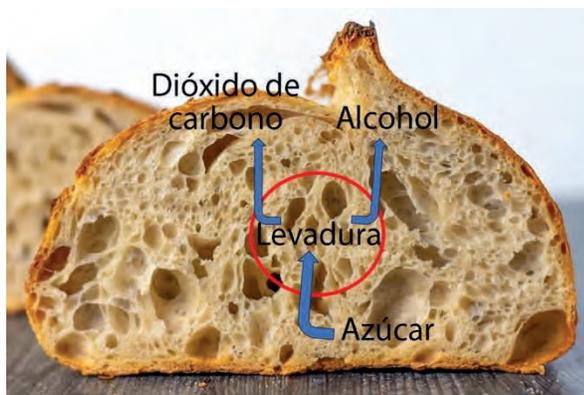
Curso

Fecha

**Objetivo de aprendizaje de la actividad:** Reconocer la influencia de la energía en casos específicos de fermentación y oxidación. Identificar factores que influyen en la velocidad de una reacción. Reconocer la diferencia entre reacción y ecuación química.

El conocimiento químico en el progreso de la humanidad en las esferas de la salud, la medicina, la calidad de los alimentos, el desarrollo económico, y la ciencia ha sido fundamental en el diseño de políticas y en los planes de desarrollo de las naciones. Este conocimiento, además, representa una de las claves para lograr el desarrollo sostenible. ¿Qué podemos hacer para acercar las personas a la química? ¿Cómo demostramos que los avances de la sociedad en materia de salud, alimentación, trabajo y desplazamiento se deben a la química? Y finalmente ¿cómo relacionamos la química a la energía?

**Para comenzar:** Observa la siguiente figura:



¿Qué representa? ¿Podrías explicar el proceso?

---

---

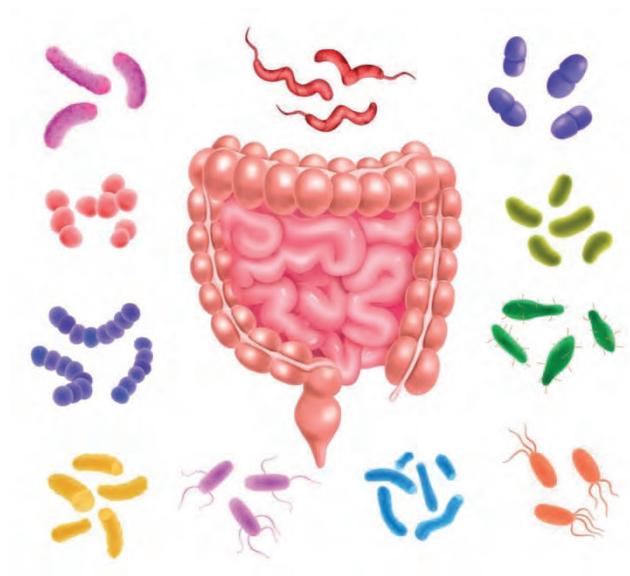
---

---

---

Los organismos obtienen energía a través de la fermentación

La fermentación es un proceso catabólico de oxidación incompleta, que no requiere oxígeno (condiciones anaerobias); este proceso es la principal fuente de energía de los microorganismos y organismos superiores. Por ejemplo, los microorganismos en nuestro colon deshacen, a través del proceso de fermentación, los residuos de comida que se escapan de la digestión en nuestro intestino delgado.



Habiendo leído lo anterior, ¿cómo consideras que influye la energía calórica y la energía química en el proceso de fermentación? ¡Veámoslo!

### Materiales:

- › 3 matraces
- › 6 cucharaditas de levadura seca
- › azúcar
- › hervidor
- › termómetro
- › 3 globos
- › agua de la llave

### Situación 1: Efecto de la energía calórica en el proceso de fermentación.

Trabajarás con tres situaciones diferentes, en consecuencia, usarás 3 matraces. Coloca 2 cucharaditas de levadura seca y dos cucharaditas de azúcar en cada matraz. Al matraz 1 agrega 100 ml de agua a 15 °C, al matraz 2, 100 ml de agua a 30 °C y al matraz 3, 100 ml de agua a 60 °C. Pon un globo en la boca de cada matraz. Completa la siguiente tabla con tus observaciones realizadas midiendo la altura del fermento cada 5 minutos, durante 20 minutos y explica tus resultados.

Matraz	Nivel a los 0 minutos	Nivel a los 5 minutos	Nivel a los 10 minutos	Nivel a los 15 minutos	Nivel a los 20 minutos
1 - 15 °C					
2 - 30 °C					
3 - 60 °C					

Representa tus resultados en un gráfico:

¿Qué diferencias observas en los globos?

---



---



---



---

¿Por qué piensas que se originaron las diferencias tanto en los globos como en la altura del fermento?

---



---



---



---

## Situación 2: Efecto de la energía química sobre el proceso de fermentación

Ahora realiza la misma actividad que en la Situación 1, pero ahora con dos cucharaditas de levadura, 100 ml de agua a 25 °C en cada matraz. En el matraz 1, agrega 1 cucharadita de azúcar, en el matraz 2, 2 cucharaditas y en el matraz 3, 4 cucharaditas de azúcar. ¿Qué esperas observar? ¿Por qué?

---



---



---



---



---

Prepara tus matraces, y recuerda poner un globo en la boca de cada uno. Registra en la siguiente tabla tus observaciones cada 5 minutos, durante 20 minutos y explica tus resultados.

Matraz	Nivel a los 0 minutos	Nivel a los 5 minutos	Nivel a los 10 minutos	Nivel a los 15 minutos	Nivel a los 20 minutos
25 °C; 1 cucharada de azúcar					
25 °C; 2 cucharadas de azúcar					
25 °C; 4 cucharadas de azúcar					

Representa tus resultados en un gráfico:

¿Qué pasó con los globos? ¿Por qué?

---



---



---

¿Qué sucedió con la levadura en cada matraz?

---



---



---

De acuerdo con tus resultados, ¿cuál de las variables utilizadas es más relevante en la velocidad de una reacción química? ¿por qué?

---

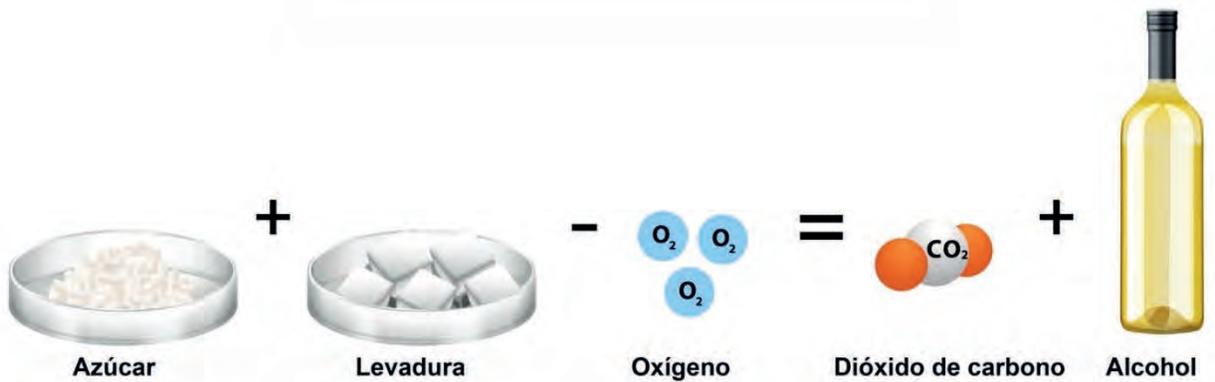


---



---

A continuación, se muestra la reacción química, ocurrida en ambas situaciones.



Ahora, ingresa al link <https://www.youtube.com/watch?v=IQb2fIT3SmE>. Una vez que hayas visto el video una o dos veces si es necesario, explica con tus propias palabras lo que entiendes por fermentación. ¿Qué otros ejemplos puedes dar de fermentación? ¿de dónde proviene la energía de este proceso? ¿En qué parte de este proceso es posible interferir restando o adicionando energía? Esquematiza si lo encuentras necesario.

---

---

---

---

---

---

---

---

Indagando experimentalmente sobre reacciones de oxidación.

Si te regalaran una figura confeccionada con clavos de hierro como la señalada en la figura, ¿cómo la mantendrías en buen estado durante mucho tiempo? ¿dónde crees que se mantendría mejor o tardaría más en oxidarse?, ¿en el campo, en la ciudad o en la costa?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Materiales:

- › 4 Vasos de precipitado de 100 ml
- › Agua
- › Aceite de cocina
- › Sal de cocina
- › 4 Clavos de tres pulgadas
- › Agua hervida

## Procedimiento:

Etiqueta los vasos con los números 1, 2, 3 y 4.

- › Poner agua suficiente para cubrir el fondo del vaso 1 y pon uno de los clavos en el agua. Cuida que uno de los extremos del clavo sobresalga del agua.
- › Pon otro clavo en el vaso 2 sin agua.
- › Pon agua a hervir para extraerle el aire.
- › En el vaso 3 pon otro clavo y agua hervida más o menos hasta la mitad. Agrega un poco de aceite de cocina para mantener el aire fuera del agua.
- › En el vaso 4 pon agua suficiente hasta cubrir el fondo. Disuelve una cucharadita de sal y revuelve hasta formar una solución salina, luego pon el clavo.
- › Deja los frascos en una ventana por una semana y al cabo de esta observa lo ocurrido.
- › En la siguiente tabla registra tu predicción respecto a lo que ocurrirá después de una semana y la observación al cabo de esta.

Registra tus observaciones en la siguiente tabla:

Nº del vaso	Situación	Predicción	Observación después de una semana
1			
2			
3			
4			

¿En qué situación se presenta mayor oxidación del clavo?

---



---



---



---

¿Qué factores o elementos se requieren para que se forme un óxido?

---



---



---



---



---

¿Podrías plantear una situación para evitar la oxidación de metales?

---



---



---



---



---

### Actividad final:

Habiendo realizado los experimentos de fermentación y oxidación, ¿qué diferencias y similitudes pudiste observar?

Similitudes	
Diferencias	

Averigua: ¿En qué situaciones la fermentación u oxidación son beneficiosas o perjudiciales para el humano o el ambiente?

Proceso	Beneficiosa	Perjudicial
Fermentación		
Oxidación		

## ACTIVIDAD 5

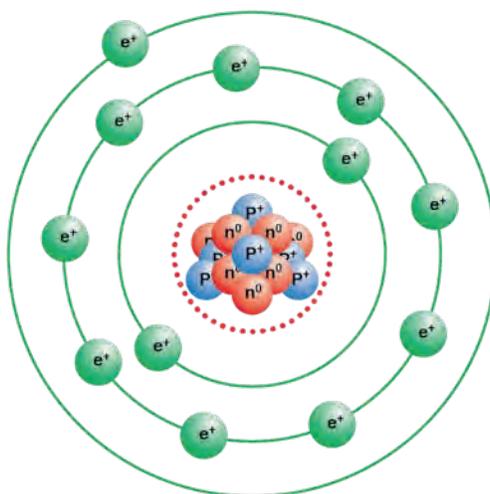
### Extrapolando y modelando

Nombre

Curso

Fecha

Objetivo de aprendizaje de la actividad: Desarrollar un modelo de ecuación química que demuestre que la cantidad de átomos es la misma en los reactantes que en los productos y que la masa también se conserva.



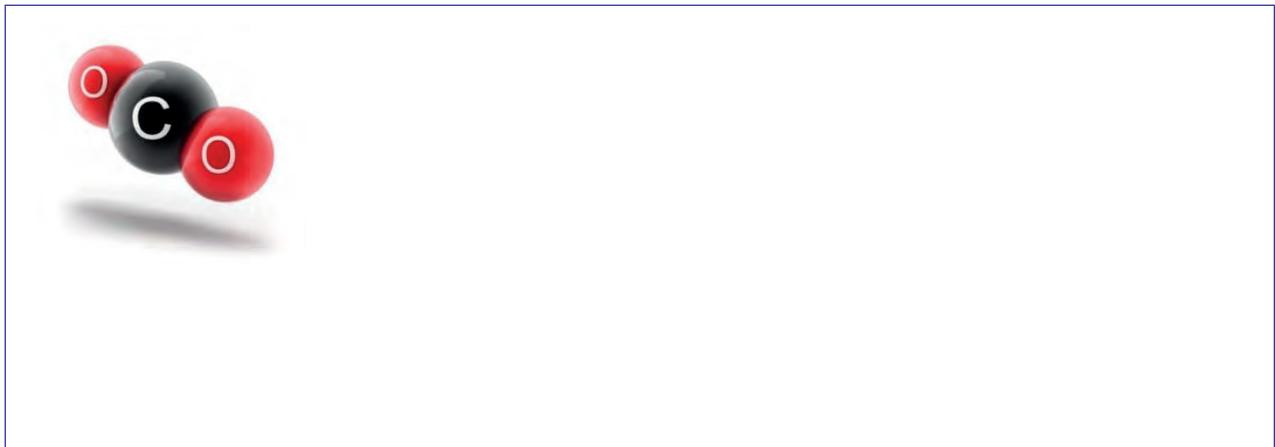
Los científicos pueden utilizar modelos o representaciones de la realidad para ayudar a comprender el mundo que nos rodea. Los modelos se utilizan en todas las áreas de la ciencia y pueden ser excelentes herramientas de enseñanza. En efecto, desarrollar habilidades que permitan conocer, evaluar y utilizar la ciencia y la tecnología para el desenvolvimiento cotidiano de las personas, se ha transformado en un desafío crítico para la educación formal, considerando particularmente las necesidades que nos plantean problemáticas ambientales ligadas a la destrucción de los ecosistemas, contaminación de agua, crisis energética y al deterioro de la salud de las personas. ¿Aprendamos a modelar?

### Materiales

- › Plasticina de diferentes colores
- › Mondadientes
- › Tabla periódica
- › Tarjetas de diferentes colores, que llevan el nombre de una ecuación química, asociadas a la hidrólisis, fotosíntesis (síntesis de glucosa), disociación del peróxido de hidrógeno, disociación del carbonato de calcio y formación de ácido sulfúrico, tal como se señala en la siguiente figura:

$H_2O$	$\rightleftharpoons$	$OH^-$	+	$H^+$		
Agua		Ión hidroxilo		Ión hidrógeno		
$6CO_2$	+	$6H_2O$	$\longrightarrow$	$C_6H_{12}O_6$	+	$6O_2$
Dióxido de carbono		Agua		Glucosa		Oxígeno molecular
$2H_2O_2$	$\longrightarrow$	$2H_2O$	+	$O_2$		
Peróxido de hidrógeno		Agua		Oxígeno molecular		
$CaCO_3$	$\longrightarrow$	$CaO$	+	$CO_2$		
Carbonato de calcio		Óxido de calcio		Dióxido de carbono		
$SO_3$	+	$2H_2O$	$\longrightarrow$	$H_2SO_4$		
Anhídrido sulfúrico		Agua		Ácido Sulfúrico		

Pero primero, ¿qué representa la figura que se muestra?, ¿podrías explicar la diferencia entre O y O<sub>2</sub>?, ¿y entre C y CO<sub>2</sub>?



## Procedimiento

- › Cada grupo elige una de las tarjetas que le ofrece su docente. Modela los tipos de átomos que participan en la ecuación química, de acuerdo con la masa de cada uno. Apóyate en la tabla periódica.
- › A continuación, modela la ecuación química representada en la tarjeta elegida.

A partir de tu modelo de ecuación química que te correspondió representar, ¿qué inferes en relación con el número de átomos que participan en una ecuación?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

¿Observas algún cambio entre la masa total de los reactantes y de los productos?

---

---

---

---

---

¿Ocurrió lo mismo en las otras ecuaciones que representaron tu compañeros o compañeras? ¿Cómo se explica?

---

---

---

---

---

- Revisa uno de los siguientes videos e indica similitudes y diferencias entre reacción y ecuación química.



<https://www.youtube.com/watch?v=W-jMslzrR5c>



<https://www.youtube.com/watch?v=GpKN-uZBzfY>

Completa la siguiente tabla sobre la base de lo observado en los videos

Similitudes	
Diferencias	



## ACTIVIDAD 6

### Relacionando la energía con la masa: construyamos un péndulo

Nombre

Curso

Fecha

Objetivo de aprendizaje de la actividad: Utilizar la construcción de un péndulo, describir el movimiento de un cuerpo, los factores que influyen en este y la diferencia entre energía cinética y energía potencial.

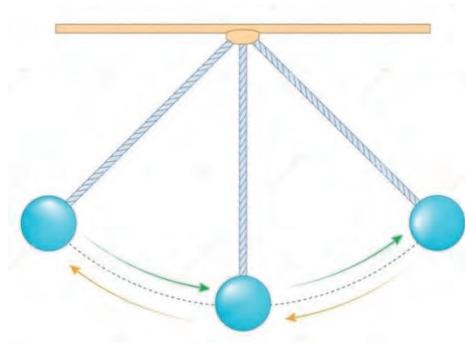
La ley de conservación de la energía nos dice que la energía no se crea ni se destruye, sino que se transforma. Pero si la energía no se destruye, ¿por qué preocuparnos de la crisis energética, por ejemplo? Un péndulo nos puede ayudar a responder esta disyuntiva.

El péndulo simple fue descubierto en el año 1581, por el físico, astrónomo y matemático Galileo Galilei. A pesar de ser un experimento que puede crearse tan solo con una cuerda y una masa sujeta a ella, lo interesante ocurre cuando desplazamos la masa cierto ángulo, la soltamos y ponemos a oscilar el sistema.

#### Materiales a utilizar

- › Hilo o lana
- › Tijera
- › Plasticina
- › Envase plástico de bebida pequeña o mediana
- › Cinta adhesiva
- › Chinchas
- › Regla o huincha de medir
- › Cronómetros disponibles en los dispositivos móviles

Observa el péndulo de la figura



¿Qué elementos lo componen? ¿puedes construir uno? Decide libremente el largo y masa que colgarás en su extremo. Una vez construido, puedes colgarlo y probar si funciona.

- Ahora, usando un cronómetro determina la cantidad de oscilaciones que es capaz de realizar y el tiempo que tarda en detenerse. Realiza con tu grupo un esquema de referencia, registrando: ángulo de lanzamiento, cantidad de ciclos observado y tiempo que tarda en detenerse (Situación 1).

¿Puede ser la altura de la masa un factor capaz de determinar la energía disponible en un péndulo? ¡Veamos!

Repite el proceso anterior, pero esta vez realizan el lanzamiento con un ángulo distinto (Situación 2) y registra los mismos datos solicitados anteriormente.

Situación	Ángulo de lanzamiento	Número de ciclos	Tiempo (en segundos) que tarda en detenerse
1			
2			

¿Hubo cambios respecto a los parámetros considerados? Explica.

---



---



---



---



---

¿En qué situación el péndulo realiza la oscilación con mayor altura respecto al suelo?

---



---



---



---



---

-Ahora construye dos péndulos usando una botella de plástico de medio litro. En el primer péndulo la botella tendrá 200 ml de agua y en el segundo la botella estará llena. El ángulo y largo del péndulo deberá ser el mismo para ambas situaciones.

Para cada situación, registren en la siguiente tabla el número de ciclos y el tiempo que tarda en detenerse.

Situación	Largo del péndulo (cm)	Ángulo del péndulo (grados)	Número de ciclos observados	Tiempo (en segundos) que tarda en detenerse
Botella con 200 ml de agua				
Botella llena de agua				

¿Qué diferencia observas entre estas dos situaciones (botella con poca agua o llena de agua)?

---



---



---



---



---

¿Podría la cantidad de masa del péndulo haber influido en los resultados observados? ¿De qué manera?

---



---



---



---



---

¿Puede ser la cantidad de masa un factor capaz de determinar la energía disponible en el péndulo? Justifica tu respuesta.

---



---



---



---



---

¿En qué caso el péndulo comienza con mayor energía? Justifica tu respuesta.

---



---



---



---



---

Continuando con nuestra indagación sobre el movimiento de un péndulo, observa el siguiente video y responde las preguntas.



[https://www.youtube.com/watch?v=XfM\\_HHy7xX4](https://www.youtube.com/watch?v=XfM_HHy7xX4)

Sobre la base de lo observado en el video completa la siguiente tabla indicando diferencias entre las energía cinética y energía potencial.

Energía cinética	
Energía potencial	

¿En qué situación ya realizada con tu péndulo, observas cambios de energía potencial?

---

---

---

---

---

¿En qué situación ya realizada con tu péndulo, observas cambios de energía cinética?

---

---

---

---

---

Considerando el movimiento de un péndulo, ¿puede la energía potencial transformarse en cinética?, ¿y viceversa? ¿Podrías describir el proceso?

---

---

---

---

---

**DESAFÍO: UN POCO MÁS ALLÁ ...**

- ¿Será el aire alrededor de la botella de plástico un factor que determine el comportamiento del péndulo?

---

---

---

---

---

- Si la botella, conservando su masa, tuviera una forma diferente, ¿se relacionaría igual con el aire?

---

---

---

---

---

- ¿Cómo demostrarías con tu grupo la influencia de la relación aire y forma de la botella?

---

---

---

---

---

**Aplicando los conceptos de energía potencial y cinética**

a) Dos automóviles, uno de 2000 kg y uno de 2500 kg se mueven a la misma velocidad. ¿Cuál de los dos podríamos considerar que tiene más energía potencial?

---

---

---

---

---

b) Dos rocas, ambas de 500 kg, están ubicadas a 30 m y 45 m de altura del suelo, respectivamente. ¿Cuál de las dos podríamos considerar que tiene más energía cinética?

---

---

---

---

---

Reflexión final: Con lo realizado y aprendido en las actividades, discute con tu grupo de trabajo ¿Por qué, a pesar de que la energía no se crea sino que se transforma, debemos preocuparnos de la crisis energética?

## ACTIVIDAD 7

### El desarrollo energético en Chile desde 2008 a 2021

Nombre

Curso

Fecha

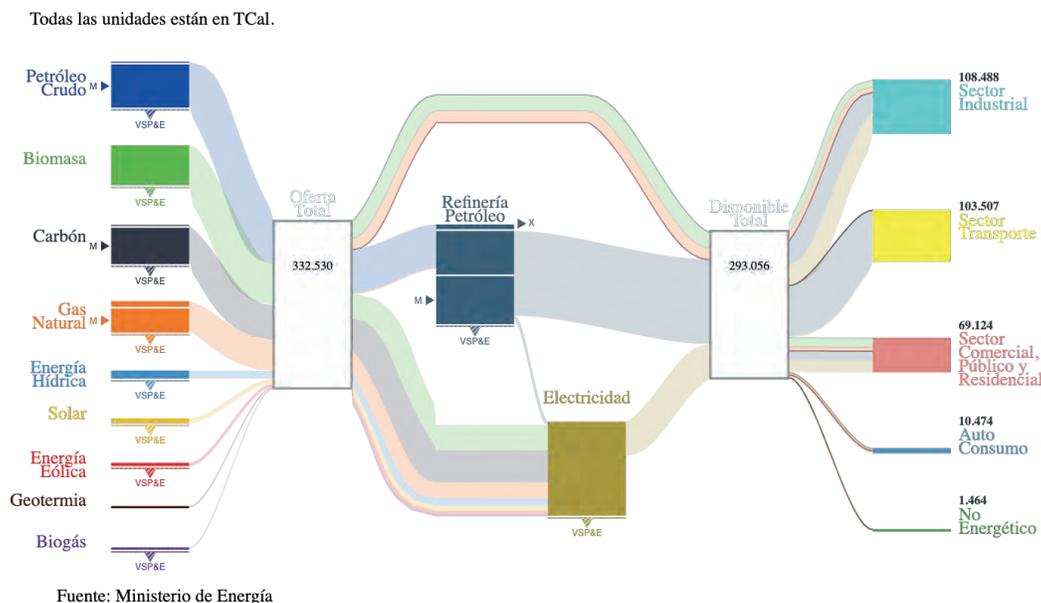
Objetivo de aprendizaje de la actividad: Interpretar figuras y gráficos para obtener nociones acerca del tipo de energía que ha habido en Chile desde el 2008 hasta 2021, su conversión y el destino final de las mismas a sectores de consumo.



De acuerdo a la matriz energética y eléctrica de Chile, los recursos fósiles representan el 68% del total de energía que utilizamos, distribuida en el uso del petróleo crudo (30%), carbón mineral (22%) y gas natural (16%). Con menor participación destaca la energía primaria proveniente de la biomasa (23%), seguido por aquellas de origen hídrico (5%), solar (2%) y eólica (1%). Del total de la capacidad instalada en el Sistema Eléctrico Nacional (SEN), el 53,3% corresponde a generación basada en recursos renovables, es decir, de origen hidroeléctrico, solar fotovoltaico, biomasa y geotermia. El otro 46,7% corresponde a centrales termoeléctricas a gas natural, carbón o derivados del petróleo. Por su parte, el Comité de Seguridad Energética reconoce que un abastecimiento seguro y confiable de energía es clave para el desarrollo económico y social del país. ¿Qué cambios energéticos debería haber en Chile para las próximas décadas?



3.- Organízate con tu equipo de trabajo e ingresen al link señalado anteriormente. Allí encontrarás el siguiente esquema:



Nota: TCal es la abreviatura de Teracaloría y es equivalente a 1 billón de calorías o  $10^{12}$  calorías. VSP&E corresponde a la pérdida o fuga de energía.

¿Cómo interpretan esta figura?

---



---



---



---



---

¿Qué pueden inferir a partir de sus observaciones?

---



---



---



---



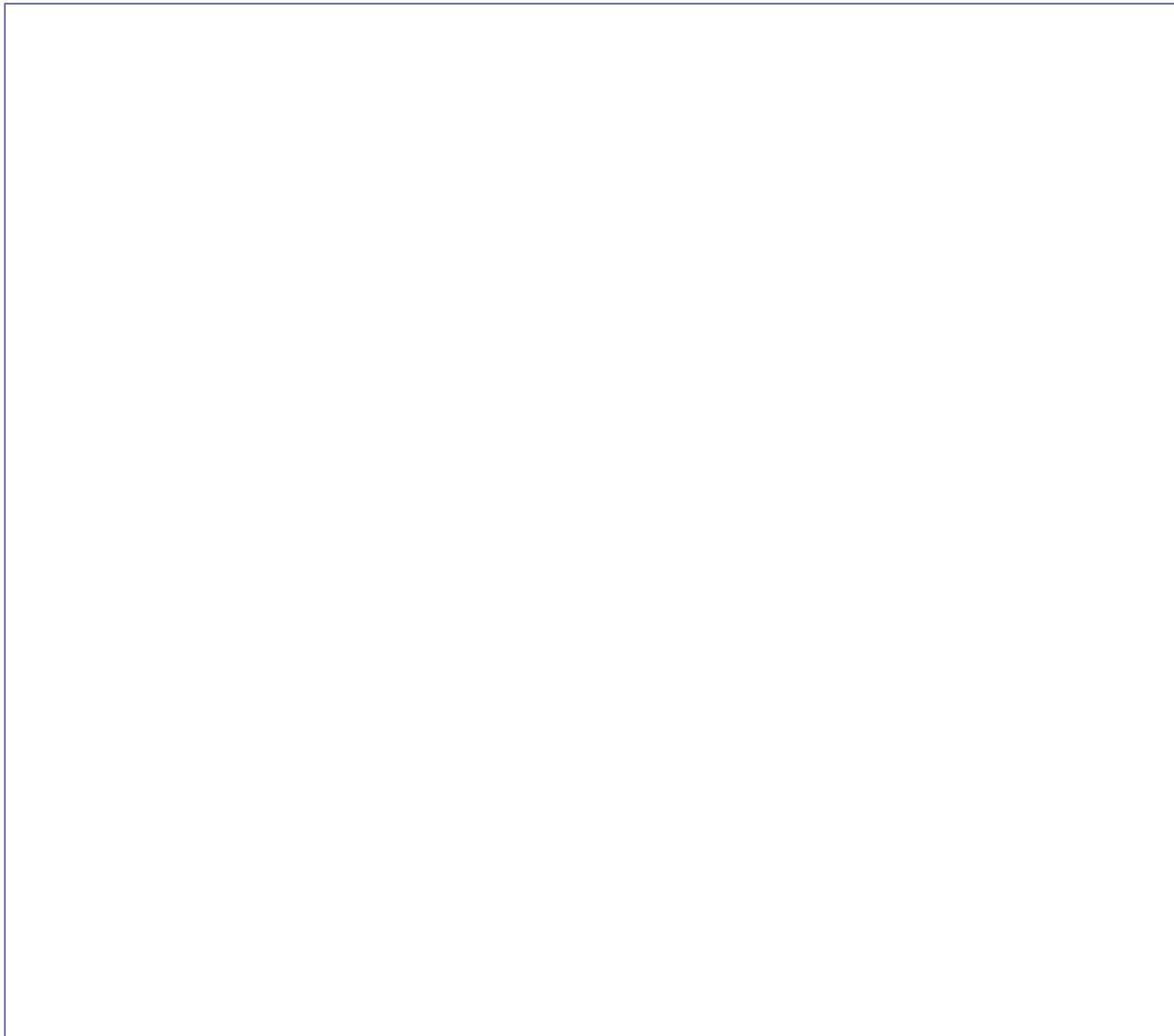
---



Comparen el esquema del año 2008 y la del 2021 y registren sus observaciones.

Año 2008	Año 2021

A través de un organizador gráfico, por ejemplo un mapa conceptual, representa qué fue lo más importante que aprendiste con esta actividad.



### Para investigar y reflexionar: ¿Por qué surgen los conflictos energéticos entre los países?

a) En el recuadro que se da a continuación dibuja un país hipotético. Este debe estar rodeado por tierra, es decir debe ser un país interior de un continente. Ponle nombre. Identifica en el mismo la ciudad capital, las ciudades más importantes, las redes de comunicación, la división política, los elementos naturales, etc.

b) Con diferentes colores delimita dos países limítrofes. Estos deben reunir las siguientes condiciones:  
El país limítrofe A debe ser de mayor tamaño que tu país hipotético y que el país limítrofe B.  
El país vecino B debe tener fronteras naturales con tu país hipotético, identificadas con diferentes colores y simbología (ejemplo: ríos, cadena montañosa, lagos, etc.).  
Puedes incluirles la capital, las ciudades importantes, las redes de comunicación, rasgos del ambiente natural, etc.

c) Localiza dentro del país hipotético áreas con recursos naturales de valor energético a nivel internacional. ¿Por qué la posesión de un recurso natural de valor energético podría constituir un punto de tensión en el territorio? Identifica con un número cada una de las circunstancias que harán surgir conflictos dentro del país y con países vecinos. Caracteriza cada uno de estos conflictos brevemente en el mismo mapa (pobladores, empresas, gobierno). Identifica en el área de frontera con el país limítrofe A, un sector de territorio con este recurso, reclamado por tu país hipotético.

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to draw a hypothetical country and its neighbors as described in the instructions above.











Universidad Austral de Chile  
*Conocimiento y Naturaleza*