

**UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE**  
**FACULTAD DE CIENCIA**  
**Departamento de Física**



**Propuesta educativa para el uso apropiado de la energía eléctrica,  
para estudiantes de octavo básico bajo la educación STEM  
integrada.**

**María Alejandra Inostroza Llop**

**María Ignacia Lobos Rodríguez**

**Elizabeth Marlene Zavala Pérez**

**Profesores Guía:**

**Bernardo Carrasco Puentes**

**Bárbara Ossandón Buljevic**

**Tesis para optar al Grado de Licenciado  
en Educación de Física y Matemática.**

**Santiago – Chile**

**2018**

A306182

© María Alejandra Inostroza Llop, 2019

© María Ignacia Lobos Rodríguez, 2019

© Elizabeth Marlene Zavala Pérez, 2019

Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial Chile 3.0

**Propuesta educativa para el uso apropiado de la energía eléctrica, para estudiantes de octavo básico bajo la educación STEM integrada.**

**María Alejandra Inostroza Llop**

**María Ignacia Lobos Rodríguez**

**Elizabeth Marlene Zavala Pérez**

Este trabajo de graduación fue elaborado bajo la supervisión de los profesores guías Sra. Bárbara Ossandón Buljevic y Sr. Bernardo Carrasco Puentes del Departamento de Física, y ha sido aprobado por los miembros de la comisión calificadora, Sr. Nicolás Garrido Sánchez y Sr. Leonardo Caballero.

---

Sra. Bárbara Ossandón Buljevic  
Profesora Guía

---

Sr. Bernardo Carrasco Puentes  
Profesor Guía

---

Sr. Nicolás Garrido Sánchez  
Profesor Corrector

---

Sr. Leonardo Caballero  
Profesor Corrector

---

Sr. Roberto Bernal  
Director

## Resumen

El presente documento, detalla la elaboración y validación de una propuesta educativa, basada en el uso adecuado de la energía eléctrica, la cual es dirigida a estudiantes de 8° E.B, con el fin de promover la alfabetización científica y tecnológica mediante el desarrollo de competencias y habilidades ligadas al autocuidado, seguridad y responsabilidad con el medio ambiente, incorporando la educación STEM integrada y su evolución al STEEM (Science, Technology, Engineering, Environment, Mathematics), para abordar situaciones cotidianas y contingentes desde una perspectiva científica, crítica y reflexiva. Así, siguiendo la línea de trabajo que plantea el Ministerio de Educación (MINEDUC, 2015) en sus Bases Curriculares para la enseñanza en ciencia, en consideración con las Prácticas Científicas de Osborne (2014) y el Aprendizaje Ubicuo (Burbules, 2014). Por esta razón se ha diseñado y validado mediante la implementación piloto y opinión de expertos, la secuencia de la Propuesta Educativa de Energía Eléctrica (PEEE), la cual incluye ocho documentos, evaluación diagnóstica, actividades de experimentación, uso de manipulativos virtuales, visualización de videos, evaluación de la unidad con su respectiva lista de cotejo e incorporada a una plataforma virtual gratuita “Google Classroom” la cual favorece el aprendizaje en cualquier momento y lugar. Complementariamente se ha dispuesto la elaboración de orientaciones para los y las docentes que implementen la propuesta mediante la planificación clase a clase y la secuencia de la PEEE desarrollada.

**Palabras claves:** Alfabetización científica y tecnológica, Educación STEM integrada, Aprendizaje Ubicuo, Prácticas científicas, energía eléctrica, autocuidado y seguridad.

## Abstract

This document details the elaboration and validation of an educational proposal based on the adequate use of electric energy that focuses on students belonging to 8 ° B.E. with the purpose of promoting scientific and technological literacy through the development of skills and abilities related to self-care, safety and responsibility with the environment, including integrated STEM education and its evolution to STEEM (Science, technology, Engineering, Environment, Mathematics) to approach daily and contingent situations from a scientific, critical and reflective perspective. Therefore, following the line of work that the Ministry of Education (MINEDUC,2015) proposes in its curricular basis for the teaching of science, in consideration of scientific practices the Osborne (2014) and ubiquitous learning (Burbules, 2014). For this reason it has been designed and validated through pilot implementation and the expert's opinion, the sequence of the educational proposal of electric energy (PEEE), which includes eight documents, diagnostic evaluation, experimentation activities, use of virtual manipulatives, video visualization, evaluation of the unit with its respective list of comparisons and incorporated to a free virtual platform "Google classroom" which benefits the learning at any moment and place. In addition, the elaboration of orientations has been arranged for docents whom implement the proposal through planification class by class and the sequence of PEEE developed.

**Keywords:** Cientific and technological literacy, integrated STEM education, ubiquitous learning, scientific practices, electric energy, self-care and safety.

## **Dedicatoria**

Quiero agradecer a mis compañeras de seminario, que me aguantaron y apoyaron en todo este proceso. Además de nuestros profesores guías Bernardo Carrasco y Bárbara Ossandón, gracias por su paciencia, colaboración, y animarnos cuando se ponían las cosas difíciles. También a los profesores correctores Nicolás Garrido y Leonardo Caballero por su disposición y colaboración en este proceso.

**María Alejandra Inostroza Llop**

## **Dedicatoria**

Este Seminario de Grado lo dedico a cada una de las personas que me apoyaron en este proceso. A mi familia que estuvo presente siempre, dándome contención en los momentos difíciles. A los profesores guías Bárbara Ossandón y Bernardo Carrasco por todo su aprendizaje durante meses. También a los profesores correctores Nicolás Garrido y Leonardo Caballero por su tiempo y dedicación. Y a mis amigos por sus risas y ánimo en todo momento. Muchísimas gracias.

**María Ignacia Lobos Rodríguez**

## **Dedicatoria**

Todo el trabajo que conlleva creación de este Seminario de Grado, va dedicado a familia, amigos, colegas y alumnas, quienes entienden que esto tiene repercusiones a nivel anímico. Por estar siempre presentes, con una palabra de aliento o buenos deseos durante todo el proceso.

Además, es importante dedicar este trabajo a quienes participaron en esta creación, profesores guías, correctores y mis compañeras, ya que fue una ardua labor la cual no se podría haber terminado sin el trabajo constante de todos los participantes. Si bien se agradece el apoyo de familias y amigos, el gran esfuerzo y constancia se encuentra dentro del grupo de trabajo.

**Elizabeth Zavala Pérez**



## **Agradecimientos**

Agradecemos a nuestros profesores guías Bernardo Carrasco y Bárbara Ossandón por su apoyo durante este largo proceso, estando siempre presentes en cada decisión, guiándonos de manera crítica y constructiva para la confección de este Seminario de Grado. Además de la constante retroalimentación, lo cual conlleva un trabajo arduo de sus partes.

Destacamos el tiempo dedicado, paciencia, compromiso y disposición a responder cada duda que surgía en la creación de este documento de forma momentánea y eficaz, dando soluciones adecuadas. Además, el apoyo emocional, en los momentos difíciles que se generan en el transcurso, siempre animándonos, motivándonos a continuar y no decaer.

Al profesor Bernardo Carrasco, agradecemos su templanza y la buena disposición a generar espacios confortables de trabajo colaborativo, aceptando un último Seminario de Grado en su carrera profesional. Le deseamos éxito y salud para este nuevo camino.

A la profesora Bárbara Ossandón, agradecemos su constante enseñanza emocional y profesional, lo cual será significativa para nuestro futuro docente. Por su contención en los momentos difíciles, dándonos calma y sabiduría.

No podemos dejar de mencionar a nuestros profesores correctores, Nicolás Garrido y Leonardo Caballero por su paciencia, sabios consejos y constante retroalimentación, incluso cuando los tiempos no coincidían. En cada reunión nos aconsejaron para el día de mañana ser mejores profesionales.

Finalmente, a toda persona que contribuyó a este Seminario de Grado, ya sea con una palabra de aliento, validación, temas administrativos, contención, entre otros.

Muchas gracias.

## Tabla de contenidos

Introducción.....	1
1. Antecedentes .....	2
1.2 Objetivos generales y específicos.....	3
1.3 Planteamiento del problema .....	4
2. Referentes teóricos de la propuesta educativa para la comprensión y uso adecuado de la energía eléctrica.....	6
2.1 Educación STEM integrada .....	6
2.2 Aprendizaje Ubicuo .....	9
2.3 Prácticas Científicas.....	12
3. Marco Epistemológico de Referencia. ....	16
4. Propuesta Educativa de Energía Eléctrica (PEEE) .....	26
ACTIVIDAD DIAGNÓSTICA .....	29
¿LOS CUERPOS INTERACTÚAN ELÉCTRICAMENTE? .....	33
¿LOS CUERPOS INTERACTÚAN ELECTRICAMENTE? .....	40
¿QUÉ MATERIALES CONDUCEN LA ELECTRICIDAD? .....	48
RIESGOS ASOCIADOS AL MAL USO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.....	55
ELEMENTOS ELÉCTRICOS VS HIDRÁULICO .....	58
HAGAMOS UN CIRCUITO ELÉCTRICO .....	67
¿CÓMO ESCOJO LOS ARTEFACTOS ELÉCTRICOS DE MI HOGAR? .....	82
5. Validación de la propuesta educativa .....	88
6. Análisis .....	91
6.1 Ajustes de la PEEE .....	91
6.2 Análisis para la validación de la propuesta educativa .....	94
Conclusiones.....	96
Discusión y reflexiones .....	96
Reflexión profesional.....	96
<b>Proyecciones de la propuesta</b> .....	97
Referencias bibliográficas.....	98
ANEXO 1: PROPUESTAS EDUCATIVAS PARA EL DOCENTE .....	100
ACTIVIDAD DIÁGNOSTICO.....	100
¿LOS CUERPOS INTERACTÚAN ELECTRICAMENTE? .....	102
¿LOS CUERPOS INTERACTÚAN ELECTRICAMENTE? .....	106

¿QUÉ MATERIALES CONDUCEN LA ELECTRICIDAD? .....	111
RIESGOS ASOCIADOS AL MAL USO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.....	117
ELEMENTOS ELÉCTRICOS VS HIDRÁULICOS .....	118
HAGAMOS UN CIRCUITO ELÉCTRICO .....	123
¿CÓMO ESCOJO LOS ARTEFACTOS ELÉCTRICOS DE MI HOGAR? .....	134
ANEXO 2: PLANIFICACIÓN CLASE A CLASE .....	141
ANEXO 3: VALIDACIÓN POR JUICIOS DE EXPERTOS .....	152
.....	153
ANEXO 4: REJILLA DE JUICIO POR EXPERTOS .....	158
ANEXO 5: PROPUESTAS EDUCATIVAS PILOTO.....	163
¿Los cuerpos interactúan eléctricamente? .....	163
¿QUÉ MATERIALES CONDUCEN LA ELECTRICIDAD? .....	164
PEEE 6 PILOTO: Hagamos un circuito. ....	167

### Índice de tablas:

Tabla 1: Prácticas científicas según Osborne. _____	13
Tabla 2: Secuencia de actividades clase a clase _____	26
Tabla 3: Riesgos asociados con el uso adecuado de la energía eléctrica _____	27
Tabla 4: Estructura validación juicio de expertos _____	90

### Índice de ilustraciones:

Ilustración 1: Diagrama de flujo (elaboración propia) -----	16
Ilustración 2: Modelo atómico -----	16
Ilustración 3: Diagrama de cargas por fricción -----	17
Ilustración 4: Diagramas de cargas por contacto-----	17
<i>Ilustración 5: Diagrama de cargas por inducción-----</i>	<i>17</i>
Ilustración 6: Diagrama de cargas "Fuerzas de Repulsión" -----	18
Ilustración 7: Diagrama de cargas "Fuerzas de Atracción" -----	18
Ilustración 8: Corriente continua-----	19
Ilustración 9: Corriente alterna -----	19
Ilustración 10: Componentes de un circuito -----	19
Ilustración 11: Gráfica voltaje v/s corriente (elaboración propia) -----	20
Ilustración 12: Resistencias en serie (elaboración propia)-----	20
Ilustración 13: Resistencias en paralelo (elaboración propia)-----	21
Ilustración 14: Consumo y ahorro de energía-----	23
Ilustración 15: Nube de tormenta-----	24
Ilustración 16: Rayos -----	24
Ilustración 17: Modelo científico escolar-----	25

## Introducción

En este Seminario de Grado (SdG) se entiende por aprendizaje de calidad, la formación científica que incluye el logro de resultados de aprendizajes de los y las estudiantes para contribuir a su formación integral. En particular, se aborda el contenido disciplinar de la energía eléctrica relacionándola autocuidado y su responsabilidad con el medio ambiente.

Este SdG se hace cargo de la utilización apropiada de artefactos eléctricos por parte del estudiante de tal manera, que no atente contra su salud ni impacte en su entorno y medio ambiente, contribuyendo así a su formación integral. Para ello, se proponen prácticas adecuadas del uso de la energía eléctrica a estudiantes de 8° E.B. en la asignatura de Ciencias Naturales en la unidad #3 “Electricidad y calor” (MINEDUC, 2015) perteneciente al eje de Física, en particular se consideran las ocho practicas científicas señaladas por Osborne (2014).

El marco referencial de este Seminario de Grado es la educación STEM integrada y su evolución hacia la educación STEEM integrada (Science, Technology, Engineering, Environment, Mathematics), para motivar a los estudiantes hacia las ciencias, aprovechando su naturaleza ecológica y solidaria, para mejorar las actitudes humanas con el medio ambiente. Además, se considera que el estudiante puede aprender “en cualquier momento y en cualquier lugar”, tal como señala Burbules (2012) respecto del aprendizaje ubicuo (Burbules, 2012).

## 1. Antecedentes

Saglam-Arslan (2010), señala que las dificultades de aprendizaje que presentan los y las estudiantes respecto de la energía eléctrica, se deben a lo abstracto y complejo del concepto. Esta dificultad, se acrecienta, toda vez que el estudiante no logra articular la importancia de la energía eléctrica con el cotidiano de sus vidas, probablemente por inapropiados o insuficientes ambientes de aprendizaje, los cuales no son ricos en contexto, situados ni relevantes para su vida.

El autocuidado, por su parte, ha sido abordado por el sistema educacional chileno desde el año 2009, el cual se rige por la ley General de Educación N°20.370, artículo 29 que plantea que los educandos desarrollen conocimientos, habilidades y actitudes en el ámbito del conocimiento y la cultura para su autocuidado y del entorno. Al respecto, declara que el estudiante debe: *“Conocer y valorar el entorno natural y sus recursos como contexto de desarrollo humano, y tener hábitos de cuidado del medio ambiente”*.

Además, a partir del año 2017, se observa especial preocupación por desarrollar aún más el autocuidado a nivel escolar, lo cual se ve reflejado en el *Plan Integral de Seguridad Escolar (PISE)* cuyo propósito es *“generar espacios protectores para los y las estudiantes”* (PISE, 2017, p.10) así como *“Generar en la comunidad educativa una actitud de autoprotección, teniendo por sustento una responsabilidad colectiva frente a la seguridad”* (p.8). Asimismo, es apoyado por el *Plan Nacional de Protección Civil (PISE, 2002)* del Ministerio de Interior y Seguridad Pública, cuyo propósito es *“potenciar las capacidades preventivas, el continuo perfeccionamiento de las actividades de preparación y atención de emergencias o desastres, constituyéndose en un instrumento indicativo para la gestión descentralizada, de acuerdo a las específicas realidades de riesgos y de recursos de cada área geográfica del país”* (p.10).

Ahora bien, el autocuidado a nivel escolar entre 7° y 2° medio, se trabaja a través de la asignatura de Orientación, donde se tratan temas ligados principalmente a los riesgos asociados a la adolescencia, tales como el consumo de sustancias, conductas sexuales riesgosas, violencia, enmarcado en el eje denominado *“Bienestar y autocuidado”*, que promueve *“estilos de vida saludables, ... , entendiendo la salud como el completo estado de bienestar biopsicosocial y espiritual, y no solo la ausencia de enfermedad”*. Además, declara que esta dimensión supone que: *“las y los estudiantes pueden asumir de manera responsable las opciones por su propio bienestar y las competencias para favorecer el autocuidado, considerando las consecuencias de sus acciones, tanto a corto como a largo plazo”* (MINEDUC, 2015, p.345).

Por otra parte, en Ciencias Naturales en los niveles de 5° E.B, 8°E.B y Física en 4° E.M, los objetivos se centran sólo en el contenido disciplinar de la energía eléctrica y sus prácticas como son investigar, describir, analizar, reconocer, construir, entre otros, pero no en evaluar los riesgos

asociados y los cuidados necesarios que se deben tener al manipular cualquier forma de energía eléctrica.

Como se describe anteriormente, los conocimientos, habilidades y actitudes en el buen uso de la energía eléctrica se presentan de manera desintegrada a la asignatura de Orientación que trata el autocuidado y seguridad escolar. Por tanto, el desafío de este Seminario de Grado es desarrollar una Propuesta Educativa de Energía Eléctrica (en adelante, PEEE) que integre el autocuidado al aprendizaje del uso apropiado de la energía eléctrica. Se entiende por autocuidado, cualquier acción que favorezca el bienestar personal de él como individuo, de su entorno cercano y del medio ambiente.

Se propone entonces, trabajarlo de una manera integrada a las ciencias naturales. Por esta razón, es que se escoge recoger las orientaciones de la educación STEM integrada y su evolución hacia la educación STEEM integrada (Science, Technology, Engineering, Environment, Mathematics). Lo anterior, para contribuir a la necesidad de alfabetizar científica y tecnológicamente a los y las estudiantes, respecto de la energía eléctrica, para que sean ciudadanos informados y mejoren su calidad de vida y la de su entorno

En suma, este SdeG en particular, se centra en las buenas prácticas del uso de la energía eléctrica y el desarrollo de habilidades para el autocuidado del estudiante, tanto a nivel personal, familiar, y medio ambiental

## **1.2 Objetivos generales y específicos**

### **Objetivo general:**

Lograr aprendizajes afines con el manejo responsable de la energía eléctrica en hogares y medio ambiente, a través del diseño y creación de una propuesta educativa bajo el enfoque educación STEM integrada, para estudiantes de octavo básico.

### **Objetivos específicos:**

- a) Develar la concepción alternativa de los y las estudiantes, que señala que “los cuerpos se atraen y, por tanto, están cargados con cargas de distinto signo”.
- b) Diseñar y crear una propuesta educativa contextualizada del uso apropiado de la energía eléctrica.
- c) Lograr que los estudiantes aprendan en cualquier momento y en cualquier lugar incorporando en la propuesta educativa la plataforma virtual “Google Classroom”.
- d) Optimizar la propuesta educativa a través de implementación piloto y la opinión de expertos.

A través de esta propuesta se pretende entonces, innovar en el aprendizaje del uso de la energía eléctrica, integrándola con el autocuidado, su entorno y el medio ambiente. Para ello, se diseñará una PEEE, que incluirá manipulativos virtuales, material de bajo costo y una plataforma virtual gratuita, como es “Google Classroom”, la cual contribuye a que el aprendizaje de los estudiantes ocurra dentro y/o fuera del aula.

A continuación, se desarrollará el planteamiento del problema del tema seleccionado para este SdG.

### **1.3 Planteamiento del problema**

En nuestra vida cotidiana existen instrumentos y equipos eléctricos y/o tecnológicos cuyo uso inadecuado puede producir problemas a la salud, la de otros y/o al medio ambiente, por lo que es importante educar a nuestros estudiantes como ciudadanos alfabetizados científica y tecnológicamente, de tal manera que puedan tomar decisiones, y así desarrollen determinados hábitos y habilidades para que, no atenten contra su salud, la de sus familiares ni el medio ambiente. Por ejemplo, al no saber cómo manejarse en ciertas situaciones donde hay peligro eléctrico (cortocircuitos, incendios, etc.), por esto es necesario abordar el tema de la seguridad y el autocuidado.

Para ello, nos preguntamos, en relación al uso de la energía eléctrica ¿Qué habilidades y conocimientos son necesarios para que este ciudadano/a alfabetizado científica y tecnológicamente, pueda tomar decisiones con responsabilidad para su autocuidado, del entorno familiar y del medio ambiente?

Nuestra hipótesis es - entonces - que los/las estudiantes, por un lado, lograrán un aprendizaje del uso adecuado de la energía eléctrica, si se le presenta de manera contextualizada e integrada al autocuidado. Para ello, los y las estudiantes dispondrán de lo que se denomina Propuesta Educativa para la Energía Eléctrica (PEEE) donde se recogerán los modelos expresados por parte de estudiantes de 8º E.B respecto de electrostática, corriente eléctrica y energía. Se entiende por modelo expresado según Marusic, M & J. Slisko (2017) como una representación del conocimiento implícita, incompleta, imprecisa e incoherente con el conocimiento normativo de distintos dominios por parte de los estudiantes. Esta representación es útil ya que permite al estudiante explicar y hacer previsiones respecto al sistema físico representado, porque se deriva de su propia experiencia perceptiva y manipulativa con el mundo.

Desde el siglo XX, se han desarrollados investigaciones sobre las ideas de los estudiantes y sus dificultades en el dominio de la electrostática, por ejemplo, Chabay y Sherwood (1995) indican que una clara comprensión de los conceptos introducidos en electrostática es esencial si uno quiere adquirir una visión científica de los fenómenos electromagnéticos.



La PEEE considera develar concepciones alternativas con el fin de identificar como los y las estudiantes interpretan el mundo y las consideran válida y coherente. Por ejemplo, Furió, Carles y Guisasola, Jenaro (1999) descubren que “los estudiantes presentan confusiones al tratar de establecer la causa del cambio de movimiento de las cargas y su relación con las magnitudes físicas que se introducen (intensidad de corriente, diferencia de potencial, resistencia) en la electrocinética” y esta es la concepción alternativa que recoge la PEEE.

Furió C y Guisasola J (1999), por su parte, agrupan algunas concepciones alternativas de los y las estudiantes respecto de “dificultades de los estudiantes para interpretar fenómenos electrostáticos básicos como interacciones entre cargas puntuales, fenómenos triboeléctricos o de inducción eléctrica” (p. 442). Ejemplos de algunas concepciones alternativas son las siguientes:

- “Al frotar con un paño de lana una barra metálica, se comprueba que ésta no queda electrizada”, lo cual demuestra que los estudiantes no consideran que un metal al no estar aislado se produce una conducción de cargas hacia la Tierra, es decir, la barra metálica no se electriza, a pesar de la existencia previa de cargas positivas y negativas, debido a su naturaleza conductora.
- Los estudiantes consideran que la carga eléctrica no puede «fluir» a través de la madera al ser esta aislante”, es decir, los estudiantes consideran los materiales aislantes como todos aquellos que no dejan circular los electrones, desconociendo su naturaleza eléctrica e ignorando que en los materiales aislantes la distribución de las cargas difiere de la de un conductor, pero de todas formas se puede electrizar.
- Los estudiantes se basan en la idea de que cuerpos electrizados de distinta forma se atraen, pero no diferencian entre fenómenos de atracción debido a un reordenamiento de cargas y posterior inducción y atracción debido a cuerpos electrizados.

La concepción que este SdG se hace cargo señala que “los cuerpos se atraen y por tanto están cargados con cargas de distintos signos”.

A continuación, se entregan los referentes teóricos como la educación STEM integrada, su evolución hacia STEEM y el aprendizaje ubicuo que sustentan a la propuesta educativa.

## **2. Referentes teóricos de la propuesta educativa para la comprensión y uso adecuado de la energía eléctrica.**

### **2.1 Educación STEM integrada**

Los referentes teóricos de este SdeG se centran en el paradigma constructivista, por tanto, la propuesta educativa es construida de manera activa y centrada en resultados de aprendizaje y habilidades del estudiante. Se entiende el aprendizaje como un proceso continuo y variable, que se construye y reconstruye a medida que el individuo interactúa de manera dinámica con el mundo físico, social y cultural en el que está inmerso (Papert, 1993).

La National Science Foundation (NSF), en la década de los noventa, subrayó la necesidad de alfabetizar científica y tecnológicamente a todos los y las estudiantes, a través de una educación STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), para que mejoren su calidad de vida y además se eleve el número de estudiantes que accedan a carreras relacionadas con ciencia e ingeniería. Bybee (2013) por su parte, agrega que es necesario desarrollar una sociedad alfabetizada, capaz de comprender el impacto de estas disciplinas en la vida real, involucrarse con ellas y ser crítico de su rol en la sociedad. Con ello, contribuir al desarrollo de competencias para el siglo XXI, como son el pensamiento crítico, trabajo colaborativo, creatividad, indagación y habilidades socioemocionales.

La característica fundamental de la Educación STEM Integrada es que concibe a la pedagogía como “un diseño y una indagación, con un norte que combina diseño tecnológico con indagación científica” (Sanders, 2009, p.21). Además, considera clave el compromiso de los y las estudiantes o equipos de estudiantes trabajando colaborativamente en investigación científica situada. Reconoce que, el mundo real está integrado por la naturaleza y que una aproximación interdisciplinaria provee ambientes de aprendizaje auténticos (Czerniak & Johnson, 2015).

Lo anterior significa - entre otros - que las y los educadores deben repensar el contenido fundamental necesario a desarrollar en los programas escolares, para abordar los desafíos del s. XXI, dado que estos aprendizajes auténticos desarrollan competencias y habilidades que incluyen una disposición para hacer frente a la incertidumbre, habilidades sociales para interpretar información y la resolución de problemas no rutinarios (Bybee, 2013).

El desarrollo de la educación STEM integrada, evoluciona hacia la educación STEAM integrada, agregando, en el acrónimo, la letra A, la cual hace alusión al Arte que busca integrar ciencia y arte, incluida la perspectiva de género.

Ahora bien, la forma como han aplicado este enfoque educativo en distintos países difiere según el número de disciplinas que integran así, por ejemplo, Corea del Sur y Japón han optado por una sola asignatura STEAM en su currículo, mientras que otros países han trabajado la

integración de dos disciplinas desde una asignatura, como es el caso de Gran Bretaña con Ciencias y Matemática o Alemania con Ciencia y Tecnología (CORFO y FCH, 2017).

¿Cómo se ha valorado y/o implementado en Chile, la educación STEM integrada?

Durante la última década, las temáticas STEM, han estado presente en la discusión nacional. En particular, CORFO y la Fundación Chile (FCH) (2017) señalan que producto del trabajo realizado por la Comisión Presidencial, con su Agenda 2030, puso especial énfasis en “potenciar la ciencia desde una mirada más amplia, incorporando no solo las disciplinas STEM sino también las ciencias sociales y humanidades, incluyendo así las artes” (p. 28). Consecuencia de ello, el Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo (CNID) presentó, en el año 2017, la Estrategia Nacional de “Ciencias, Tecnologías e Innovación (CTI) para un Nuevo pacto de Desarrollo Sostenible e Inclusivo. Donde se pretende, dentro de los próximos cinco años (2017-2022), llevar a todas las escuelas y liceos públicos de Chile, las medidas propuestas por la Estrategia Nacional CTI.

Por otra parte, desde el año 2016, se desarrollan experiencias piloto, en la región de los Ríos y la comuna de San Joaquín con el apoyo de MINEDUC, CONICYT, EXPLORA, CORFO y otras instituciones como la Universidad de Chile, la Universidad Católica y la USACH. A partir del 2017, se suman a estas experiencias escuelas de la ciudad de Coquimbo. Otras iniciativas en esta misma dirección son las siguientes:

- La Fundación Educación 2020 en conjunto con la Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM), La Universidad Leeds de Inglaterra y el financiamiento del fondo Newton-Picarte del British Council, desarrollan el proyecto denominado “Construcción de un modelo de Enseñanza STEM para la educación técnica profesional” que busca la mejora en las capacidades en docentes y directivos de liceos profesionales y miembros del equipo de innovación de Educación 2020.
- A nivel universitario, dentro de la carrera de Pedagógica en Física y Matemática perteneciente a la USACH, se desarrollan seminarios de grado en esta dirección, un ejemplo es el denominado “Estrategia didáctica basada en la educación STEAM para 7° enseñanza básica” cuyos autores son Carreño, Vargas y Vergara (2018).
- En el área de colaboración investigativa entre países se encuentra el Proyecto AKA Finlandia-CIAE 2016-2018. Engaging learning environment in STEM: collaboration with Finland and Chile dirigido por B. Avalos, J. Lavonen y K. Salmela-Aro.

En el año 2017 se da un salto importante en Chile, respecto a impulsar la educación STEM integrada, con la publicación del documento “Preparando a Chile para la Sociedad del Conocimiento” de la CORFO en conjunto con la FCH, que sintetiza experiencias a nivel nacional e internacional, enfoque que en Chile, señala el documento, ha comenzado a ser valorado por

docentes, ejemplo de ello, es la opinión de un profesor de ciencias de un establecimiento público de San Pedro de La Paz, el cual menciona que este enfoque favorece la pertinencia (de los aprendizajes), genera autonomía y potencia las habilidades blandas de los estudiantes (CORFO y FCH, 2017, p.11).

En el documento mencionado, además, se destacan aspectos necesarios para impulsar el STEM en Chile que, en síntesis, son los siguientes:

- *Menos, es más*, en el sentido que la interdisciplina necesaria para la interconexión entre asignaturas, facilita y da pie a una mirada más sintética de los contenidos.
- Considera nuevas formas de evaluaciones, enfocadas en competencias tales como el pensamiento crítico, trabajo colaborativo, resolución de problemas, modelación, entre otras.
- Un aprendizaje más activo y contextualizado que promueve la curiosidad, la experimentación y el interés por comprender el mundo que nos rodea conlleva a concebir el aprendizaje, también, fuera del aula, por ejemplo, con elementos lúdicos, uso de tecnologías, entre otros.

Las metodologías recomendadas para STEM son el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), Aprendizaje Expedicionario e Integración de expertos en aula. Este SdeG se acerca a la metodología denominada Aprendizaje Expedicionario, que es una variación del ABP y el cual señala que “los estudiantes se vinculan con su entorno en la recopilación de datos, para resolver la pregunta base de su investigación (...) convoca a los estudiantes a apropiarse de lo que están aprendiendo y a potenciar sus capacidades para hacer un aporte a la comunidad “(op.cit p. 45).

Dada la vinculación del STEM con su entorno, nace un nuevo enfoque denominado STEEM (Science, Technology, Engineering, Environment and Mathematics) que incluye nuevas relaciones de la ciencia con el medio ambiente. Este enfoque busca desarrollar modelos en contexto, mediante la motivación de los estudiantes a la mejora continua de las relaciones con el medio ambiente. Por ello, nuestra PEEE considera el buen uso de la energía eléctrica en relación al autocuidado, su entorno y el medio ambiente, trabajando las áreas de ciencias, medio ambiente, matemática y tecnología incluidas en STEM y STEEM.

Este SdG pretende que los/las estudiantes sean agentes activos y críticos, protagonistas de su propio aprendizaje, ya sea de forma individual o colaborativa. El docente, en esta propuesta educativa, guía el aprendizaje de cada uno de ellos, orienta las discusiones, retroalimenta los avances y apoya la solución de problemas que se van construyendo.

Existirán tres momentos o etapas: contextualización, diseño creativo y desarrollo de habilidades socioemocional que Escalona, T. Z., Cartagena, Y. G., & González, D. R. (2018) señalan como esenciales en la educación.

Por las razones anteriores, la PEEE en relación al uso y/o interpretación de fenómenos físicos asociados al buen uso de la energía eléctrica, analiza sus riesgos, y desarrolla habilidades relacionadas con las prácticas que realizan los investigadores incluyendo el aprendizaje ubicuo que a continuación, se describe.

## 2.2 Aprendizaje Ubicuo

La consigna del aprendizaje ubicuo es que se puede aprender “en cualquier momento y en cualquier lugar” (Burbules, 2014). Busca que el educarse sea un proceso continuo, integrado y presente en la actividad del estudiante dentro y fuera de un establecimiento educacional, según las necesidades requeridas del momento en el que el estudiante elige aprender. *“Aprendo ahora, (quizá) lo usaré más adelante”* señala el mismo autor (2012, p.4).

Él menciona que el aprendizaje de nuestros estudiantes debe ser reorientado *“no podemos mantener los márgenes espaciales y temporales que se adapten a nuestra conveniencia, o nuestras suposiciones sobre donde y cuando ocurre el aprendizaje”* (p.6). Los aprendizajes significativos de los/las estudiantes también nacen de las experiencias ordinarias tales como entretención, redes sociales, interconexión y colaboración con otros estudiantes o su entorno. Por ello, se hace indispensable considerar otros espacios de aprendizaje que, pueden aportar y complementar la labor de educar mediante la integración de las actividades de su diario vivir.

En este SdeG se utiliza la plataforma “Google Classroom”, pero es importante señalar que la ubicuidad no es sinónimo de virtualidad en un 100%, sino de interés, curiosidad y enriquecimiento constante, mediante la colaboración de varios participantes: amiga/os, familia, docentes, compañeros. En general, se refiere a las contribuciones que hacen varias personas - en el cotidiano del estudiante - que se transforman en aprendizajes. El mismo autor, señala que el gran cambio en el aprender reside en “el pensamiento sobre cómo las oportunidades de aprendizaje se hacen significativas y relevantes para aquel que aprende” (2014, p. 4) y no en las tecnologías, a pesar de jugar un rol importante en este proceso de aprendizaje. Por ello, destaca seis dimensiones fundamentales del aprendizaje ubicuo, a saber:

- Sentido espacial

El sentido espacial de la ubicuidad representa la parte de la consigna que describe a este tipo de aprendizaje como en “cualquier lugar”. Los/las estudiantes ya no están limitados a la obtención de información para el apoyo y/o complemento en este proceso dentro de las paredes del establecimiento, es decir, mediante este sentido se rompen los límites de dónde y cómo aprender, debido a la continua presencia digital a la cual están expuestos. (op. cit p. 2)

- Sentido de la portabilidad

El sentido de portabilidad hace referencia a la facilidad para trasladar algún recurso educativo que contribuya de forma positiva tanto al rol docente como al del estudiante. La idea principal de la portabilidad es sacar provecho a los dispositivos o situaciones que nos acompañan en nuestro diario vivir (op. cit. 3).

- Sentido de la interconexión

El sentido de interconexión se define como “inteligencia extensible” ya que aporta desde una mirada tecnológica y una mirada social. La primera, se refiere a estar en constante evolución en conjunto con las tecnologías, lo cual mantiene a docentes y estudiantes actualizados; y social ya que los/las estudiantes y docentes estarán en contacto con la realidad (op. cit p. 3)

- Sentido práctico

El sentido práctico, contribuye teóricamente al desafío en este SdG integrar el autocuidado al aprendizaje de la energía eléctrica, dado que el autor señala que el aprendizaje ubicuo no diferencia entre trabajo/juego, aprendizaje/entretenimiento, acceso/creación de información, público/privado, es decir, de toda actividad se pueden obtener instancias de aprendizaje y así, derribar el concepto que fuera del establecimiento o salas de clases se acaban estos. “La creatividad, solución de problemas, comunicación, colaboración, experimentación e investigación” (Burbules, 2014, p.4) son actividades que crean los entornos virtuales de aprendizaje, es decir, deben estar presentes en las dinámicas realizadas para el o la estudiante y así poder captar su atención y generar una participación activa (op cit p.4).

- Sentido temporal (“en cualquier lugar y momento”) y Sentido de redes y flujos transnacionales.

El sentido temporal, “en cualquier momento”, de la consigna mencionada, complementa el sentido espacial y de interconexión, pues la educación ha evolucionado ya que no necesariamente, es recibida en vivo y en directo. Los/las estudiantes, por ejemplo, tienen acceso a videos de apoyo (tutoriales) los cuales están grabados con anticipación, por ende, pueden acceder a este tipo de complemento “en cualquier momento”. (op cit p. 4),

El aprendizaje ubicuo - entonces - llama a aprovechar las nuevas tecnologías dado la facilidad con que los y las estudiantes manipulan estos artefactos, pero siempre acompañado de actividades que incentiven la creatividad, interés y curiosidad dentro y fuera del establecimiento.

El rol de la escuela y del profesor/a se ve modificado, cumpliendo un papel fundamental dentro del aprendizaje ubicuo. Por una parte, la escuela cumple el rol de reunir en un punto en común a los aprendices, con el fin de coordinar y sintetizar recursos de aprendizajes diversos; además el rol del profesor/a se basa en la evaluación e integración de diferentes experiencias

que hayan vivido los estudiantes, fuera del establecimiento para poder unificar, y derribar brechas que puedan nacer debido a diferentes contextos (situación socioeconómica, acceso a internet, aparatos tecnológicos, situación familiar, etc.).

El aprendizaje dentro y fuera del establecimiento busca incentivar el interés de los estudiantes por comprender el mundo que los rodea, relacionando sus experiencias ordinarias a las habilidades que pretende desarrollar una secuencia de actividades determinadas, dado que estos no ven el sentido de estudiar cosas que perciben como una serie de hechos desconectados (Wynne Harlen, 2010).

La misma autora reporta que muchos estudiantes señalan que encuentran las ciencias en la escuela poco relevante o interesante, dado que esta se centra, principalmente, al estudio de teorías descontextualizadas a las actividades, lo cual obstruye el objetivo de guiarlos hacia ciudadanos informados, quienes en un futuro tomen decisiones a favor de su salud, entorno y medioambiente. Además, se suma el incremento significativo de las tecnologías, las cuales llevadas de una forma interdisciplinaria y coherente a ciertos objetivos contribuyen a la relevancia de lo aprendido por los y las estudiantes, siendo estos conocimientos, útiles para el resto de sus vidas.

En el año 2010 se crean lo que se denomina las grandes ideas, que entiende las metas de la educación en ciencias no en términos de un cuerpo de hechos y teorías, sino más bien como una progresión hacia ideas claves, las cuales en conjunto permiten explicar eventos y fenómenos de importancia para la vida de los estudiantes, durante y más allá de sus años de escuela (Harlen, 2010, p.4), de las cuales se destacan los siguientes puntos, que se alinean con este SdG:

- El desarrollo y la mantención de la curiosidad de los estudiantes acerca del mundo, el gozo por la actividad científica y la comprensión sobre cómo los fenómenos naturales pueden explicarse. La curiosidad nace cuando los estudiantes se cuestionan de manera natural su entorno y fenómenos cotidianos, logrando así abrir canales de comunicación y discusión de ideas desde la experiencia con agentes de la escuela, como de sus hogares o entorno lo cual favorece la comprensión, que según Harlen (2010) no es algo que está presente o ausente, sino algo que progresa en complejidad con la experiencia creciente.
- Capacitar a todos los individuos para que informadamente tomen parte en las decisiones y participen en acciones que afectan su bienestar personal y el bienestar de la sociedad y de su medio ambiente. Este apartado radica en “La educación en ciencias sirve tanto al individuo como a la sociedad” (Harlen, 2010, pag. 9), dado que el aprendizaje significativo conlleva a desarrollarse como individuos que pertenecen a un mundo en constantes cambios, en donde las decisiones forman parte del diario

vivir y tiene repercusiones a nivel personal, entorno y medioambiental. El conocimiento utilizado de forma apropiada tiene consecuencias en próximas generaciones, ayudando a darle un matiz a la importancia de aprender ciencia.

- Los beneficios de derribar los límites del aprendizaje, trae consigo beneficios para los estudiantes como a sus padres, parientes y/o personas que los rodea, dada las limitaciones que existen en muchos contextos de nuestro país. Las escuelas son solo una parte de las experiencias vividas por los y las estudiantes, por ende, se hace necesario integrar otros contextos para poder comprender el mundo que los rodea, y no solo, dentro de un establecimiento y así poder comprometer a otros participantes al autocuidado del entorno y medioambiente.
- Orientar las metas de la educación en ciencias a:
  - Capacidades científicas relacionadas con la obtención y el uso de evidencias.
  - Generar actitudes científicas para que puedan desarrollar practicas científicas
- La comprensión que las ideas científicas deben propiciar actitudes y habilidades.

Lo anterior, requiere que los/las estudiantes desarrollen habilidades, por ello, es que a continuación, se describe brevemente, lo que se entiende por prácticas científicas según Osborne (2014).

### **2.3 Prácticas Científicas**

Según Jonathan Osborne (2014, p.178), el fin de la ciencia es: “descubrir nuevos conocimientos sobre el mundo material, con el objetivo de aprender ciencia, y construir una comprensión de lo existente”. Esta meta, pedagógicamente hablando, solo toma curso en la corroboración de leyes, principios o fenómenos ya consensuados, no declara explícitamente la necesidad de incentivar a descubrir y responder a las grandes interrogantes tales como: ¿Por qué sucede tal fenómeno?, ¿Cómo es la naturaleza? Según este autor (p.178), la acción de construir una comprensión de lo existente ha sido complejo en el proceso de aprendizaje, dado que cualquier actividad que sea de naturaleza práctica, es concebida por docentes y estudiantes, como sinónimo de aprender basándose solo en la indagación.

Sin embargo, solo la indagación no basta. En este sentido, concordamos con Abd-El- Khalick et al. (2004, p. 398, citado por Osborne, 2014) cuando señala que, “la indagación no se ve como un medio para desarrollar una comprensión más profunda de la naturaleza de la indagación científica, sino más bien como un medio para servir a la función pedagógica de ilustrar o verificar el relato fenomenológico de la naturaleza ofrecido por el profesor”. Indagar solo por indagar no, pero sí para modelar.



Por ello, según Osborne (2014) el mayor problema de la enseñanza de las ciencias, a través de la indagación es “la falta de un lenguaje profesional que defina y comunique las categorías de actividades que los estudiantes deberían experimentar, es decir, que una clasificación funcional de la práctica educativa, desmejora la práctica profesional de la enseñanza de las ciencias.” (p.4). Por ello, las prácticas científicas responden a la necesidad de usar las prácticas que usan los científicos para investigar, o los ingenieros para definir de forma clara, las prácticas que llevarán al proceso de aprendizaje en la escuela, de tal manera que aporten a la adquisición de habilidades para la comprensión profunda de leyes y/o principios físicos.

Por esta razón, él define ocho prácticas científicas que debe desarrollar el estudiante donde debe verse involucrado y comprometido con la comprensión profunda de los fenómenos físicos (en nuestro caso). Estas prácticas las resume el autor según se presentan en la Tabla 1, a continuación:

**Tabla 1: Prácticas científicas según Osborne.**

<b>PRÁCTICAS CIENTÍFICAS</b>
1. Planteándose preguntas y definiendo problemas
2. Desarrollando y usando modelos
3. Planificando y llevando a cabo investigaciones
4. Analizando e interpretando datos
5. Usando pensamiento matemático y computacional
6. Construyendo explicaciones y diseñando soluciones
7. Comprometiéndose a argumentar desde la evidencia obtenida.
8. Obtención, evaluación y comunicación de información.

Es importante señalar que las prácticas científicas se encuentran en el Marco de Educación de Ciencias K-12 (Consejo Nacional de Investigación, 2012), y que, además, su aplicación no exige un orden correlativo de éstas, sino más bien se ordenan a modo de facilitar la organización y comprensión de cada una, es decir, en una actividad, no necesariamente están todas las prácticas científicas, pero en la unidad educativa, sí se desarrollan la totalidad tales habilidades.

La importancia de la práctica continúa el mismo autor, sólo se hace significativa cuando:

- a) Ayuda a los estudiantes a desarrollar una comprensión más profunda y más amplia de lo que sabemos, de cómo sabemos y de las construcciones epistémicas y de procedimiento que guían la práctica de la ciencia.
- b) Presenta una imagen más auténtica de lo que es la ciencia (p.183).

Por ello, se considera que toda práctica que cumpla con estos objetivos puede contribuir a la

calidad del aprendizaje de los estudiantes. Por esto, las prácticas científicas tienen una estrecha relación con el aprendizaje ubicuo, dado que dichas prácticas también pueden ser llevadas a cabo por estudiantes fuera del aula de clases, en su diario vivir, incluso, en conjunto con sus familias y/o individuos de su entorno cercano, lo cual con una correcta comunicación junto al docente, el estudiante puede llegar a concretar la idea que la ciencia no solo está presente en la sala de clases, laboratorio sino que también en la naturaleza que los rodea.

Asimismo, dado que la propuesta educativa es contextualizada y situada, es interesante considerar lo que plantea García (2006) acerca de lo que denominan Adaptive Teaching.

Cronbach y Snow (1957, citado por García 1991) fueron los primeros que defendieron el término "Adaptive Teaching" como uno de los principales enfoques de la pedagogía diferencial, la cual toma en cuenta al estudiante con sus características e intereses individuales, Es por esto por lo que nace la teoría de Adaptive Teaching (Snow, 1977, citado por García, 2006) ya que busca adaptar la enseñanza con respecto a la diversidad que existe entre los estudiantes en un contexto determinado.

Toda aula tiene características únicas, como por ejemplo los ritmos de aprendizaje de los estudiantes y sus profesores con su intervención educativa. Según García (2006) la educación adaptativa supone asumir la diversidad, sus diferencias, para lo cual los docentes responden apoyando a sus estudiantes con sus puntos débiles, alentándolos con los puntos fuertes, o eliminando los errores conceptuales.

Según este autor los objetivos se dividen en dos: los objetivos generales y los objetivos individuales. Los objetivos generales son los que la sociedad cree necesarios que los estudiantes obtengan al finalizar su formación, para ser un ciudadano alfabetizado científica y tecnológicamente, capaz de participar en la sociedad. Por otro lado, los objetivos individuales, se basan en las fortalezas, habilidades y conocimientos que posee cada estudiante, en función a sus talentos, y que la adaptación educativa debe ayudar a desarrollar.

Según Snow (1997, citado por García, 2006) los componentes de la educación adaptativa se refieren a las aptitudes de los alumnos, las metas de la educación, la adaptación de la enseñanza y la estructura dinámica del conjunto de los componentes que se plasman en las adaptaciones de la enseñanza y la educación.

Las adaptaciones que se deben hacer son los métodos y estrategias de enseñanzas, además de los materiales a utilizar en las clases. La adaptación supone un procedimiento cíclico según García (2006), ya que va desde un diagnóstico al desarrollo de una estrategia, y de esta a la evaluación para nuevamente iniciar el diagnóstico. Por último, las estrategias de adaptación son válidas y eficaces a medida que se tomen medidas a largo y corto plazo, además de que se logre

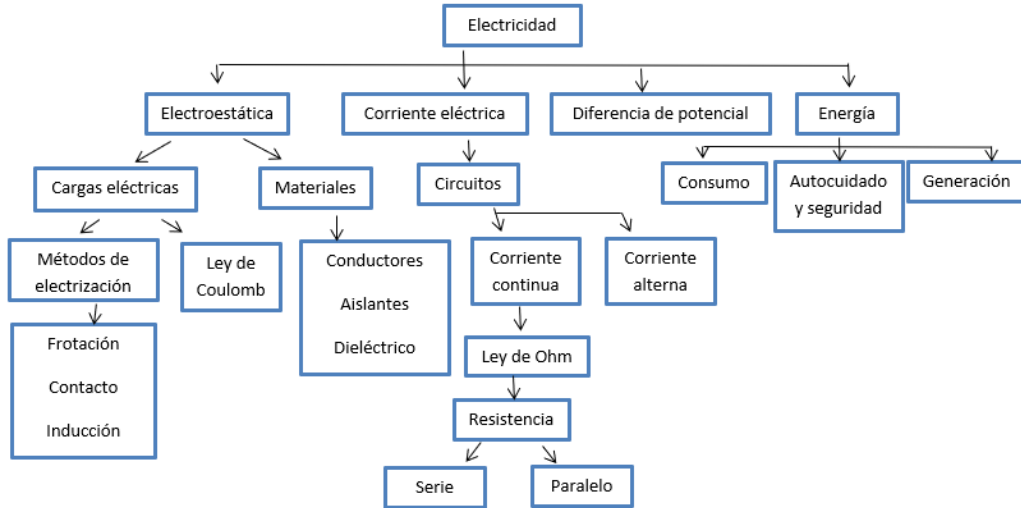
el apoyo interno y externo al docente para que pueda diseñar, desarrollar y evaluar dichas estrategias.

En este SdG se consideró que el uso de la plataforma virtual “Google Classroom” contribuirá a lo planteado por “Adaptive teaching”.

A continuación, se presentan el marco epistemológico de referencia de la propuesta educativa.

### 3. Marco Epistemológico de Referencia.

El siguiente diagrama de flujo, sintetiza el conocimiento del contenido referido a la energía eléctrica en el que se enmarca la PEEE.



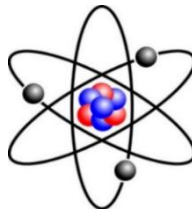
**Ilustración 1: Diagrama de flujo (elaboración propia)**

Los principales conceptos que se abordarán en la PEEE se detallarán a continuación.

#### 3.1. Electricidad

En general, se puede decir que la electricidad la conforman una serie de conceptos que permiten explicar algunos fenómenos físicos que forman parte de la vida cotidiana. Por ejemplo, aquellos relativos a las cargas eléctricas, corriente eléctrica y energía eléctrica.

Como se sabe, la materia está constituida por átomos y moléculas (conjuntos de átomos agrupados por cada material), los átomos están constituidos por cargas positivas y neutras de mucha masa y por cargas negativas que son de masa muy pequeña, los que se llaman electrones, que pueden moverse libremente en torno al núcleo.



**Ilustración 2: Modelo atómico**

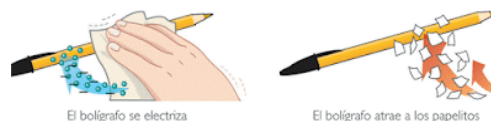
<http://bit.ly/2Wf3y7u>

Las cargas eléctricas móviles son los electrones, por lo tanto, si en un cuerpo se juntan muchos electrones, este quedará cargado negativamente, y si presenta déficit de electrones se cargará positivamente, bajo esta idea es como se producen los métodos de electrización que se

verán a continuación.

### Electrización por frotación o fricción:

Cuando dos cuerpos neutros son frotados no se crean ni destruyen cargas eléctricas, sino que parte de los electrones de uno de ellos se transfiere al otro. El que pierde o cede electrones queda cargado positivamente, con un exceso de protones. El otro, con un exceso de electrones, quedará cargado negativamente (gana electrones).



**Ilustración 3: Diagrama de cargas por fricción**

### Electrización por contacto:

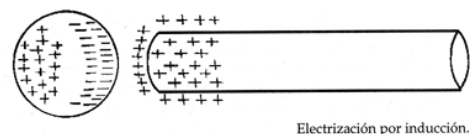
Cuando un cuerpo cargado entra en contacto con otro cuerpo neutro, el primero cede al otro una parte de su exceso de carga. Ambos cuerpos quedan cargados de igual forma, por esta razón, se repelen de inmediato.



**Ilustración 4: Diagramas de cargas por contacto**

### Electrización por inducción:

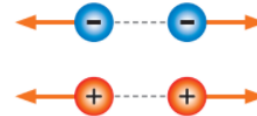
Consiste en aproximar un cuerpo cargado (inductor) a uno neutro (conductor) y, dependiendo si la carga del cuerpo inductor es positiva o negativa, los electrones del cuerpo neutro se acercan o alejan del cuerpo inductor, quedando ahora el cuerpo neutro cargado de forma parcial. El cuerpo neutro queda con una carga de signo contrario a la carga del cuerpo inductor.



**Ilustración 5: Diagrama de cargas por inducción**

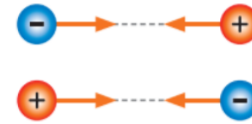
Por su parte, la Ley de Coulomb determina cuantitativamente los valores de atracción y/o repulsión entre dos cargas, es una ley de fuerza que depende directamente del producto de las cargas e inversamente del cuadrado de las distancias a las que están separadas, y la constante de proporcionalidad depende del sistema de unidades de que se use.

**Fuerzas de repulsión** Cuando dos cuerpos con igual carga interactúan, estos se repelen



**Ilustración 6: Diagrama de cargas "Fuerzas de Repulsión"**

**Fuerzas de atracción** Cuando dos cuerpos con distinta carga interactúan, estos se atraen entre sí.



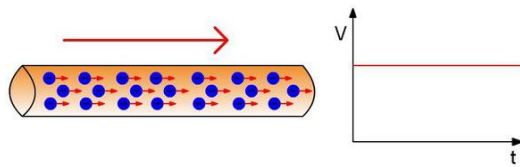
**Ilustración 7: Diagrama de cargas "Fuerzas de Atracción"**

Ahora bien, en la naturaleza encontramos materiales que permiten que los electrones se muevan casi libremente a través de ellos, debido a la débil atracción del núcleo sobre estos electrones, y en general los llamamos conductores, por ejemplo, los metales. También hay materiales donde los electrones están fuertemente atraídos por el núcleo, de modo que difícilmente existe desplazamiento de estos, los cuales llamamos aislantes, por ejemplo: plásticos, cauchos, etc. Finalmente están los dieléctricos que están constituidos por moléculas polares, modelo que nos parecen como pelotas de Rugby, donde en un extremo hay cargas positivas y en las otras cargas negativas, en general éstas moléculas están en orden aleatorio y dependiendo de la facilidad con que se ordenan, pueden ser relativamente buenos conductores hasta llegar a ser no conductores. Éstas moléculas pueden ordenarse acercando objetos cargados, produciéndose un ordenamiento de cargas y así tendríamos dieléctricos que pueden conducir la corriente eléctrica con facilidad o dificultad, la molécula de agua, por ejemplo, los dipolos se orientan fácilmente frente a la presencia de cargas eléctricas, pudiéndose convertirse en conductor, dependiendo también de las sales que tenga disueltas.

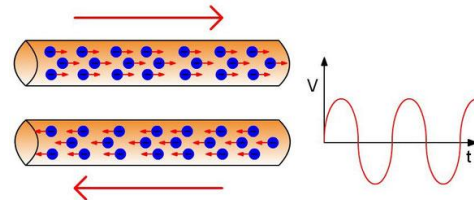
Se entiende por corriente eléctrica a la cantidad de cargas eléctricas que pasan por un conductor por unidad de área transversal y por unidad de tiempo, debido a diferencias de potencial. El experimento de los tubos paralelos donde circula agua es una buena simulación de lo que es la corriente eléctrica, porque irá de los lugares de alta concentración de energía a lugares de baja energía potencial gravitacional. La similitud entre el circuito eléctrico e hidráulico es bastante importante, pero en el circuito hidráulico tenemos un fluido y en el eléctrico tenemos cargas eléctricas en movimiento.

Hay dos tipos de corriente eléctrica. La corriente continua que se genera a partir de energía química, por ejemplo, pilas, baterías, grandes generadores electrostáticos y por paneles solares. La corriente alterna, se genera en centrales hidroeléctricas, termoeléctricas, nucleares, eólicas. Pueden entregar mucha energía por unidad de tiempo, es decir, que son de alta potencia. El

transporte de energía se realiza por líneas de altas tensión, de generadores hasta los centros de consumo, cuando llega a estos lugares, se baja la tensión usando 220 (V) lo que tenemos en nuestra red domiciliaria.



**Ilustración 8: Corriente continua**

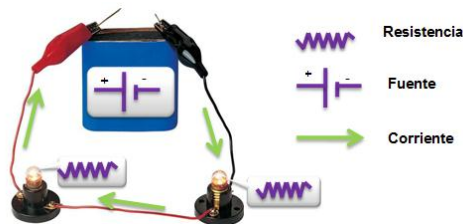


**Ilustración 9: Corriente alterna**

<http://bit.ly/2YZ5Vbl>

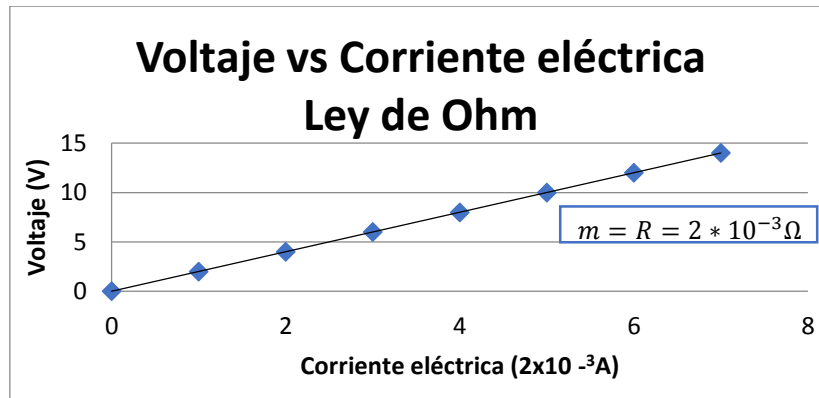
En ambos casos de corriente alterna y continua uno puede solicitar gran cantidad de energía, por ejemplo, una batería de auto puede entregar toda la corriente que solicitemos, debido a que es una fuente ideal y la corriente alterna también nos entrega mucha energía por unidad de tiempo, lo que puede provocar situaciones de riesgo o de peligro.

Un circuito eléctrico interconexión de dos o más componentes eléctricos que contiene una trayectoria cerrada. Está principalmente constituido por: cables conductores, fuentes de energía (baterías), resistencias eléctricas, condensadores, transistores, diodos, etc. Los circuitos más simples están constituidos por: fuentes, cables y resistencias eléctricas, las cuales pueden conectarse en serie y paralelo.



**Ilustración 10: Componentes de un circuito**

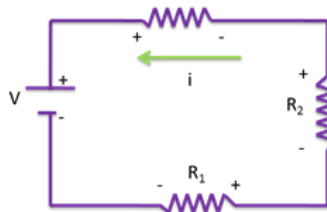
En todo circuito de corriente continua existe una relación lineal entre el voltaje en la resistencia y la corriente que circula por el elemento, denominada Ley de Ohm, de esta relación se obtiene el valor de la resistencia eléctrica conectada al circuito, la pendiente de esta recta es lo que denominamos resistencia eléctrica. Las resistencias eléctricas se distinguen en Óhmicas y no Óhmicas.



**Ilustración 11: Gráfica voltaje v/s corriente (elaboración propia)**

Si las resistencias cumplen con la Ley de Ohm, entonces se puede estudiar con facilidad la combinación de resistencias en serie y paralelo, en un circuito simple. Las resistencias se pueden conectar en serie, lo cual se caracteriza porque una resistencia está conectada a continuación de la otra hasta cerrar el circuito, comúnmente puede ser dos o tres resistencias en serie. De este modo, la corriente eléctrica está obligada a seguir un único camino, pasando la misma corriente por cada resistencia. En cada resistencia se consume energía eléctrica, la cual se disipa en la mayoría de los casos mediante calor.

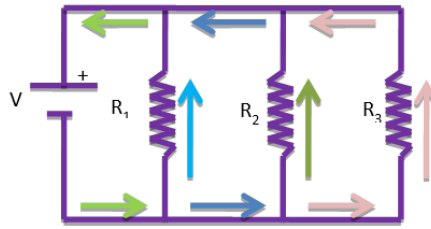
El voltaje de la fuente “se distribuye” en cada resistencia conectada en circuito serie, por lo tanto, el voltaje de la fuente es igual a la suma de las “caídas” de voltajes en cada una de las resistencias conectadas en serie.



**Ilustración 12: Resistencias en serie (elaboración propia)**

Las resistencias conectadas en paralelo la corriente del circuito se bifurca, por lo cual es simple distinguir circuitos serie y paralelos. Estas resistencias conectadas a una fuente eléctrica en “paralelo”, donde ocurriría que la corriente eléctrica que entrega la fuente al encontrarse con las resistencias se ramifica. En la figura, la diferencia de potencial es la misma para cada resistencia, sin embargo, la corriente total, será la suma de las corrientes que se repartió a través de las resistencias (Verde igual a la celeste más azul).





**Ilustración 13: Resistencias en paralelo (elaboración propia)**

En nuestros hogares, todos los aparatos eléctricos se conectan en paralelo a 220 Volts, se hace presente que en circuitos de corriente alterna, como las redes domiciliarias, se cumple igualmente la ley de ohm con una leve diferencia respecto a la de corriente continua.

También se hace presente la corriente eléctrica, que es una cantidad que no se consume o no se gasta, pero es asociada con la energía eléctrica y ésta es la que se consume cualquiera sea el tipo de circuito y su costo se cancela a las empresas distribuidoras

La energía es relevante en este Seminario de Grado, debido a que, esencialmente el autocuidado y seguridad, son ideas transversales que se desarrollan a lo largo de toda la PEEE. La energía eléctrica es un concepto transversal en la física, tanto en la termodinámica, que es la parte de la física que estudia las transferencias de energía en forma de calor, la conversión de la energía y la capacidad de los sistemas para producir trabajo, fluidos donde se cumple la conservación de la energía con el principio de Bernoulli y electricidad, con la energía eléctrica. En nuestros hogares, usamos energía eléctrica por la cual debemos pagar monetariamente por su uso, y principalmente se utiliza al producir calor y poner en funcionamiento los electrodomésticos.

La distribuidora de energía eléctrica hace lo posible por entregarnos toda la energía eléctrica que deseamos consumir, lo que significa un alto costo de dinero. La empresa presenta la factura, presentando la energía eléctrica como unidad de medida comercial el kilowatt/hora, el cual tiene un precio aproximado \$100 según la distribuidora ENEL. Así, nosotros podemos estimar los gastos en los cuales incurrimos y al seleccionar los artefactos eléctricos más eficientes podemos lograr una disminución en el consumo de energía, lo que conlleva a un ahorro monetario y ayuda a la naturaleza.

Se pueden distinguir dos tipos de energía, las limpias y contaminantes. Las contaminantes no son deseables porque deterioran el medio ambiente, pensando en el futuro, por consumir energía estamos destruyendo nuestro lugar de vida. Sin embargo, hoy en día se está trabajando en la generación de energías limpias, de bajo impacto en el medio ambiente, debido a que afecta a la flora y fauna como, por ejemplo: los generadores eólicos. Otros como las plantas solares también generan desechos como vidrios, placas solares, invasión visual de grandes espacios.

Históricamente se han utilizado diferentes generadores de energía, los cuales acumulan cargas eléctricas y así producir corriente continua, y ocupar esta energía en circuitos, (Un ejemplo se observa en la película “El niño que domó el viento”). La corriente alterna es generada comúnmente por turbinas, que usan caídas de agua o vapor de agua a altas temperaturas y presión, en las centrales termoeléctricas y nucleares. Se tienen un eje (de la turbina) que tiene energía cinética de rotación al cual se le adosa un sistema de espiras que pueden girar en un campo magnético intenso (ley de Faraday) y así generamos la energía eléctrica alterna.

Un punto especial a tener en cuenta es el transporte de la energía eléctrica, desde las centrales generadoras hasta los lugares de alto consumo como residencias, fábricas, transportes. Esta energía se transporta a alta tensión llegando a estaciones eléctricas, donde se produce una reducción de voltaje para el uso domiciliario.

Por otro lado, la energía eléctrica tiene efectos positivos y negativos, siendo la energía que aprovechamos permanentemente que nos producen satisfacción, sin embargo, también puede ser dañina para el humano y para el medio ambiente. También ayuda a la producción de alimentos, nuevas maquinarias que pueden, en general, ser contaminantes por los residuos utilizados en los procesos, por ejemplo: lubricantes, virutas, smog, calor.

El uso de energía produce un impacto en el ambiente normalmente negativo, como se ha numerado en los párrafos anteriores, el ideal es un uso consciente o racional de energía con el fin de usar lo justo y necesario para contribuir con el medio ambiente.

En los hogares se utiliza comúnmente corriente alterna y por lo general los electrodomésticos de alto consumo están adaptados para funcionar con ella, como la lavadora y secadora de ropa. Por otro lado, las radios, la TV, el celular transforman la corriente alterna en continua, ya que todos los circuitos de estos elementos funcionan con esta corriente. Este consumo es particularmente alto, por la diversidad de elementos disponibles en cada hogar, paliativos de esta situación o alto consumos están siendo utilizados en la fabricación de electrodomésticos, por ejemplo, las etiquetas de eficiencia energética. Al usar los electrodomésticos de forma eficiente, así como disminuir el consumo de luz, desenchufando los aparatos cuando no se usen en vez de dejarlos “suspendidos”, nos aporta una ganancia que se refleja en nuestras facturas. Además de contribuir con un menor impacto al medio ambiente. Por ejemplo, al reciclar, reducir y reutilizar, protegemos los recursos naturales que son limitados.



**Ilustración 14: Consumo y ahorro de energía**

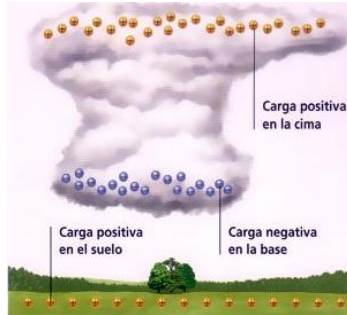
<http://bit.ly/30U6K7h>

A continuación, se presenta una aplicación que, puede constituir, para la PEEE una aplicación que integra los conceptos anteriores y por tanto una herramienta de evaluación de la comprensión profunda de los contenidos de energía eléctrica y su relación con el autocuidado. Es decir, se presenta primero el modelo científico y luego el modelo científico escolar para 8º E.B. de elaboración propia.

Cuando los meteorólogos anuncian lluvias en cierta región del país, nos parece un fenómeno ligado quizás a la termodinámica o fluidos, pero casi no pensamos en los fenómenos y consecuencias eléctricas que podrían ocurrir, por ejemplo, a raíz del movimiento de las nubes.

Cuando se habla del “tiempo” en la TV, por un lado, no se distingue necesariamente entre “tiempo atmosférico” y “clima”. Más bien, se centran en relatar acerca de altas presiones y bajas presiones y cómo consecuencia de ello, se producen movimientos de nubes generadas por evaporación de agua en alta mar, o en grandes bosques, etc., con lo cual ocurren grandes desplazamientos de nubes, junto con gradientes de temperaturas, así las partículas constituyentes de las nubes se empiezan a cargar electrostáticamente, mediante los fenómenos de fricción entre nubes y por contacto entre las partículas cargadas de las mismas. Con el tiempo estas cargas se reordenan, quedando las positivas en la cima de la nube y las negativas en la base.

Podemos considerar a la Tierra como un receptor o fuente enorme de cargas eléctricas La presencia de una zona con una gran carga negativa en el interior de la nube induce una zona positiva en el suelo justo bajo ella.



**Ilustración 15: Nube de tormenta**

<http://bit.ly/2Ma3wt3>

Cuando una partícula de alta energía llamada rayo cósmico (pueden ser protones, rayos gamas o electrones), procedente de cualquier rincón del universo, colisiona con un átomo en la atmósfera terrestre, crea una gran cascada de electrones muy energéticos que recorrerán una distancia media de 50-100m en el aire, durante la cual serán empujados por el campo eléctrico formado por la diferencia de potencial que hay entre las cargas de distinto signo, que aumentará aún más su energía. Finalmente, los electrones colisionarán con más átomos, arrancando más y más electrones, formando una avalancha, que se llama líder, que desciende hacia la superficie terrestre a casi la velocidad de la luz.

El líder deja tras de sí un rastro de electrones lentos e iones. Cuando el líder se acerque a la superficie, su carga negativa atraerá a las cargas positivas del suelo, que saldrán volando, formando un nuevo líder positivo. Al encontrarse ambos líderes, se producirá una descarga de retorno. Tras la primera chispa, se producirán unas cuantas réplicas mientras se descargan diferentes zonas de la nube. Poco después, los iones y electrones libres se recombinarán, haciendo que el aire vuelva a ser aislante.



**Ilustración 16: Rayos**

Esta descarga tiene asociada una gran cantidad de energía, por lo que se evita estar de pie en una pradera o sobre un tejado o en un árbol ya que son lugares donde muy probablemente caerían los rayos porque la distancia nube – Tierra sería menor (es lo que comúnmente se denomina efecto punta). Esta energía eléctrica normalmente se transforma en calor al actuar sobre un sujeto.

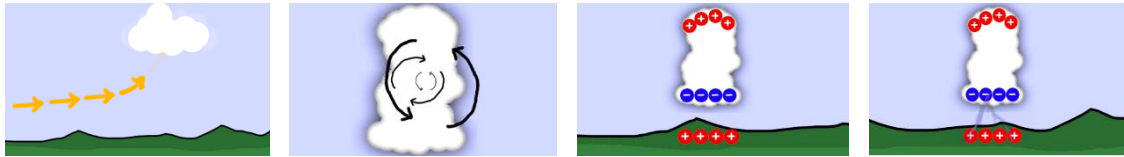
Junto con observar estos fenómenos (rayos, truenos, relámpagos) comienzan las lluvias. Con el tiempo, esta agua que caía se perdía la mayor de las veces, por lo cual, la gente hizo represas

que permitía tener agua para regadíos y para generar electricidad usando la energía potencial y su transformación en cinética mediante una turbina que permite hacer girar una bobina en un campo magnético intenso y se transforma en energía eléctrica alterna, que se transmite a lo largo del país por cables de alta tensión. En general la distribución de energía eléctrica domiciliar se transmite a 220 V. Las corrientes eléctricas se transportan por materiales conductores (Cu, Ag, Au, Al, etc.) que en general son metales, pero hay compuestos que son superconductores a temperaturas del nitrógeno líquido.

Obviamente hay otros materiales que no conducen corrientes eléctricas y los llamamos aislantes (plásticos, gomas, cerámicas, etc.).

Finalmente tenemos los materiales dieléctricos, que están constituidos por moléculas “polares” y como están desordenadas estas moléculas conducen poco a o nada de corriente, sin embargo, podrían convertirse en conductores si los manipulamos. (agua destilada, parafina sólida, etc.)

Ahora bien, **el modelo científico escolar**, que se espera que comprenda el estudiante, el cual se muestra a continuación, es un diagrama de las nubes y como se va generando un rayo. Además de un pequeño escrito donde demuestren su comprensión del fenómeno.



**Ilustración 17: Modelo científico escolar**

<http://bit.ly/2wN3211>

Una corriente de aire frío y húmedo al ascender por las capas frías de la atmósfera, va acumulando su vapor de agua en forma de lo que se conoce como un Cumulo Nimbus, una nube gigante de varios kilómetros de altura y por lo tanto grandes diferencias de temperaturas, mucho calor en la base y bajas temperaturas en la cima. Estas diferencias de temperaturas generan unas turbulencias entre las partículas de la nube, las cuales se cargan eléctricamente por el método de frotación. Con el tiempo estas cargas se reordenan, quedando las positivas en la cima de la nube y las negativas en la base.

Este modelo científico escolar se pide realizar en la PEEE2 ¿los cuerpos interactúan eléctricamente? parte II que se me muestra en el siguiente apartado.

A continuación, se presenta la PEEE propiamente tal, su secuencia con sus acciones y descripciones correspondientes.

#### 4. Propuesta Educativa de Energía Eléctrica (PEEE)

La siguiente propuesta se basa en la Unidad #3: “Electricidad y calor” del nivel de 8° E.B., regida por las bases curriculares de ciencias (MINEDUC, 2015). Los temas principales que se desarrollan en la unidad son: electrostática, corriente eléctrica y energía, vinculados al manejo adecuado de la energía eléctrica tanto a nivel del cuidado de la salud del estudiante, su entorno y medio ambiente.

El desarrollo de la Unidad se lleva a cabo mediante una secuencia de actividades que incluye ocho propuestas educativas donde cada una corresponde a una sesión de 2 horas pedagógicas, para generar aprendizajes significativos en los estudiantes de octavo año de enseñanza básica, dando énfasis a la seguridad y autocuidado relacionado con energía eléctrica. El tiempo utilizado para llevar a cabo esta propuesta es de 16 horas pedagógicas, que se alinean con dos objetivos de aprendizajes (OA8 y OA10) propuestos por MINEDUC (2015). Objetivos de aprendizaje e indicadores de logro que se señalan en la planificación clase a clase adjunto en el anexo 3, pero que en síntesis se refieren al avance en el desarrollo de las habilidades y aprendizajes que se desea llegar como meta. Además, la PEEE responde, a los indicadores de logro esperados manifestados en el PROGRAMA DE ESTUDIO de octavo básico de la unidad a tratar.

La PEEE se adjunta a una plataforma gratuita llamada Google Classroom la cual incluye actividad diagnóstica, manipulativos virtuales, videos, material de apoyo, noticias y novedades relacionadas a la unidad, con el fin de que los y las estudiantes tengan en cualquier momento y lugar acceso a continuar con su aprendizaje.

A continuación, se presenta una tabla resumen de la secuencia de actividades de la PEEE a utilizar en cada clase.

**Tabla 2: Secuencia de actividades clase a clase**

<b>Clase (2 hr)</b>	<b>Nombre de Clase</b>	<b>PEEE</b>
1	Actividad diagnóstica	Actividad diagnóstica
2	¿Los cuerpos interactúan eléctricamente? Parte I	PEEE1
3	¿Los cuerpos interactúan eléctricamente? Parte II	PEEE 2
4	¿Qué materiales conducen la electricidad?	PEEE 3/ PEEE 4
5	Elementos eléctricos v/s hidráulicos	PEEE 5
6	Hagamos un circuito eléctrico	PEEE 6
7	Hagamos un circuito eléctrico	PEEE 6
8	¿Cómo escojo los artefactos eléctricos de mi hogar	PEEE 7

Por último, el aprendizaje del buen uso de la energía eléctrica asociado con el autocuidado se

señala en la siguiente tabla.

**Tabla 3: Riesgos asociados con el uso adecuado de la energía eléctrica**

<b>Propuesta Educativa de Energía Eléctrica</b>	<b>Autocuidado</b>
Actividad diagnóstico	No posee
¿Los cuerpos interactúan eléctricamente? I	Método de electrización por frotamiento, y sus efectos y peligros en la vida cotidiana. Se realiza la actividad del mito relacionado con el hecho de que el uso del celular es una bencinera es la causa de posibles incendios en vez de relacionarlo con el método de electrización por frotación
Los cuerpos interactúan eléctricamente? II	Métodos de electrización por contacto e inducción. Se presenta la actividad de la formación de las tormentas eléctricas y algunas medidas de seguridad a tomar en presencia de este fenómeno (efecto punta) y los tipos de enchufes que se pueden utilizar en una tormenta.
¿Qué materiales conducen la electricidad?	La influencia de los materiales, en función de elementos de seguridad. (Fusible vs interruptor automático/ CC y CA). Se presenta el mal uso de la tostadora eléctrica, en relación al riesgo de introducir materiales conductores en ella.
Riesgos asociados al mal uso de la energía eléctrica.	Elementos eléctricos en mal estado en relación a tipo de materiales. Los riesgos asociados son: incendios, quemaduras y electrocución de una persona
Elementos eléctricos vs hidráulico	Peligros asociados en presencia de altos voltajes y gran intensidad de corriente eléctrica. Donde se hace relación en la actividad de distribución porcentual de accidentes eléctricos en el cuerpo humano.
Hagamos un circuito eléctrico	Variación en diferencia de potencial e intensidad de corriente eléctrica. Se realiza un circuito eléctrico de la red domiciliaria y se finaliza con una actividad de investigación de los efectos de los cuidados en la instalación eléctrica.
¿Cómo escojo los artefactos eléctricos de mi hogar?	Conciencia medioambiental para la disminución en el consumo de energía eléctrica, a través de las actividades: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elección de artefactos eléctricos para los hogares.</li> <li>• Obtención del consumo mensual de luz de tu casa.</li> <li>• Ahorro de energía eléctrica en el colegio.</li> </ul>

La secuencia de la PEEE resumida en la tabla anterior, será descrita a continuación dando énfasis a las acciones de los estudiantes y del o la docente.

**Actividad diagnóstica:**

**Descripción:** Durante esta sesión se realizan actividades ligadas a los métodos de electrización utilizando materiales sencillos tales como: globos, bolsa plástica, lata de bebida y papeles picados. Además, es necesario un proyector, computadores o alguna tecnología que permita a los estudiantes visualizar un video.

**Acciones:** Los estudiantes participan voluntariamente de las actividades experimentales y contestan la actividad diagnóstica a medida que se exponen éstas. En el cierre de la sesión visualizan un video para contrarrestar sus respuestas iniciales.

El docente guía las experiencias experimentales dando énfasis en los momentos en que aparecen los métodos de electrización, para que los estudiantes puedan responder de manera correcta la actividad diagnóstica.

A continuación se presenta la actividad diagnóstica como tal.



## ACTIVIDAD DIAGNÓSTICA

El objetivo de esta actividad es diagnosticar las concepciones alternativas respecto a electrostática, específicamente, métodos de electrización de los y las estudiantes mediante experiencias experimentales.

**INSTRUCCIONES:** Trabajando en conjunto y de forma voluntaria realiza las siguientes experiencias en conjunto con tu profesor. Luego responde escribiendo si estás “de acuerdo” o “en desacuerdo” de las siguientes afirmaciones en la columna “Antes”

Los materiales por utilizar para realizar las experiencias son: Bolsa plástica, globo, lata de bebida, papeles picados y ¡tu pelo!

**“La puerta me dio una patada (la corriente)”**

*Imagina que vas caminado por la alfombra de tu casa y abres la puerta, pero cuando tomas la manilla te da “la corriente”.*



Afirmación	Antes	Después
La electrostática es la acumulación de cargas eléctricas en un cuerpo.		
Son los electrones los que se mueven de un cuerpo a otro.		
Un cuerpo se encuentra neutro cuando tiene más protones que electrones.		
Cuando un cuerpo gana electrones queda cargado positivamente.		
El cuerpo de los participantes al rozar la alfombra, ganan protones		
El cuerpo humano es un conductor de la corriente eléctrica.		

**“OVNI”**

*Experimenta con una bolsa de plástica y un globo Frota el globo con tu pelo, y tu amigo/a la bolsa con el suyo, luego suelta la bolsa arriba del globo*



Afirmación	Antes	Después
Al frotar la bolsa y el globo, estos ganan electrones provenientes del pelo, quedando cargados negativamente.		
Los objetos se repelen debido a estar cargados de forma diferente (uno positivo y otro negativo)		
El experimento del "ovni" demuestra el método conocido como frotamiento o fricción.		

**"Atrayendo a una lata de bebida"**

*Frota el globo contra tu pelo y luego lo acercas a una lata de bebida, tal como se muestra en la imagen, al acercar el globo a la lata esta se mueve por la mesa.*



Afirmación	Antes	Después
El globo esta electrizado negativamente debido al frotamiento con el pelo.		
La lata se encuentra electrizada positivamente, por eso atrae al globo.		
La inducción es el reordenamiento de las cargas eléctricas en cuerpos que interactúan, sin existir contacto entre ellos.		

**"Parece como si nevara"**

*Coloca papeles picados sobre una mesa, y luego frota el globo con tu pelo. Acerca y toca los papeles con el globo ya frotado.*



Afirmación	Antes	Después
------------	-------	---------

El globo y los papeles se descargan debido a que los electrones se van por el cuerpo humano hasta tierra.		
El globo atrae a los papeles que se encuentran neutros.		
Los papeles son atraídos por estar cargados de igual forma que el globo		

**¡Visualicemos juntos el siguiente video!** y responde en la Columba denominada “Después”

Utiliza la cámara en la función “foto” y enfoca el siguiente código QR. O bien te dejamos a continuación el link del video:

[https://youtu.be/t\\_d2PLoOGcl](https://youtu.be/t_d2PLoOGcl)



## **PEEE1: ¿Los cuerpos interactúan eléctricamente? Parte I**

**Descripción:** Durante esta sesión se trabaja el método de electrización denominado frotamiento, los peligros asociados a los fenómenos electrostáticos y la obtención verídica de información. El desarrollo involucra materiales sencillos tales como bolsa plástica, paño de plato y tubo de PVC, además de manipulativos virtuales y un video de un reportaje.

**Acciones:** Los estudiantes trabajan con manipulativos virtuales para recordar el concepto de átomo, cuerpos ionizados y descarga eléctrica. Además, participan voluntariamente de una actividad para experimentar el frotamiento entre cuerpos. Finalmente, debaten sobre los errores presentes en un reportaje relacionados al tema, para así, grabarse y convertirse en reportes que son fuentes confiables de información.

El docente se encarga de que las actividades se realicen en los tiempos definidos, además de guiar, organizar y solucionar dudas que nacen en el transcurso de la clase.

A continuación se preseta la PEEE1 como tal.

## ¿LOS CUERPOS INTERACTÚAN ELÉCTRICAMENTE?

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

El objetivo de esta actividad es reconocer la existencia de la electrización de los cuerpos, mediante los métodos de electrización, en especial frotamiento, y sus efectos y peligros en la vida cotidiana.

Se realizará una demostración sobre método de electrización, en conjunto con la profesora, de la cual puedes participar voluntariamente.

Lee atentamente las instrucciones de cada experiencia y ¡Registra las observaciones que se piden a continuación a medida que se realiza cada ítem de la

### I. EL ÁTOMO

Vayamos a crear elementos de la tabla periódica en un simulador interactivo del cual podrás llegar con el siguiente código QR.

En caso de no conocer cómo funciona un código QR sigue las siguientes instrucciones:

1. Abre la cámara de tu celular
2. Utiliza la cámara en la función "foto"
3. Enfoca el siguiente código QR
4. O bien en tu navegador coloca **"construye un átomo phet colorado"**
5. Obtendrás el enlace del simulador interactivo el cual es:  
[https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom\\_es.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom_es.html)
6. Ingresa a la opción "átomo"



PREGUNTAS	OBSERVACIONES
-----------	---------------



**¡Explora el manipulativo y sus funciones! Luego crea un elemento (el que tú quieras) y responde las siguientes preguntas.**

Dibuja algún elemento que hayas creado en el manipulativo.	
¿Cuál es el nombre del elemento dibujado anteriormente?	
¿Cuál es la carga neta que arroja el manipulativo?	
En el núcleo o centro del elemento ¿Cuántos protones hay?	
En los orbitales ¿Cuántos electrones hay?	
¿Qué ocurre con la carga neta si le agregas varios electrones?	
¿Qué ocurre con la carga neta si le quitas varios electrones?	
Para que la carga neta de tu elemento sea 0 ¿Cuántos electrones y protones debes colocar?	



En general, los materiales son **neutros**; es decir, contiene el mismo número de cargas negativas (electrones) y positivas (protones). Sin embargo, en ciertas ocasiones los electrones pueden moverse de un material a otro originando **cuerpos con cargas positivas (con defecto de electrones) y cuerpos con carga negativa (con exceso de electrones)**. Por tanto, para adquirir carga eléctrica, es decir, **para electrizarse, los cuerpos tienen que ganar o perder electrones**.

## II. ¿QUÉ LE OCURRIRÍA A JOHN TRAVOLTA CON LA ELECTROSTÁTICA?

1. Abre la cámara de tu celular
2. Utiliza la cámara en la función “foto”
3. Enfoca el siguiente código QR
4. O bien en tu navegador coloca “Travoltaje – phet colorado”
5. Como última opción se adjunta el enlace del simulador interactivo:



<https://phet.colorado.edu/es/simulation/travoltage>

**Dibuja un esquema de los electrones** cuando John Travolta mueve el pie sobre la alfombra.



Si alguna vez has estado en esta situación. ¿Cómo llamas lo ocurrido al hacer contacto de la mano con la manilla?	
El nombre correcto es:	

### III. MÉTODOS DE ELECTRIZACIÓN

#### INSTRUCCIONES EXPERIENCIA 1: FROTAMIENTO

- En esta experiencia utilizaremos: un tubo de PVC, bolsa plástica y un paño.
- Frotar el tubo de PVC con el paño.
- Frotar un trozo de bolsa plástica con el pelo seco de alguna compañera o compañero.
- **Acercar** el tubo de PVC y la bolsa por los lados que fueron frotados



#### ¿QUÉ LOGRASTE OBSERVAR EN LA EXPERIENCIA 1?

PREGUNTA	OBSERVACIONES
Al reunir los materiales (sin ser frotador). ¿Interactúa el tubo de PVC con la bolsa plástica al acercar uno al otro?	
Al frotar el tubo de PVC, ¿Escuchas o visualizas algo?	
Al frotar el trozo de bolsa plástica con el pelo ¿Escuchas o visualizas algo?	
¿Al acercar (sin tocar) la bolsa con el tubo de PVC, se acercan o se alejan entre ellos?	
Según la respuesta anterior ¿Por qué crees que se atraen (acercan) o repelen (alejan) la bolsa de plástico y el tubo de PVC?	



¿En qué proceso de la demostración se presentó el método de electrización?	
Según lo que tú crees. Realiza un esquema o dibujo que represente la distribución de cargas del tubo de PVC al ser frotado con el paño	
Según lo que tú crees. Realiza un esquema o dibujo que represente la distribución de cargas de la bolsa plástica al ser frotada con el pelo.	

#### IV. ¿FUENTES DE INFORMACIÓN CONFIABLE EN INTERNET?

En las redes sociales circulan día a día diferentes noticias, pero **¿Son todas reales? ¿Lo que señalan estas noticias es 100% correcto?**

A continuación, visualizaras un reportaje el cual puedes volver a ver al escanear el siguiente código QR:



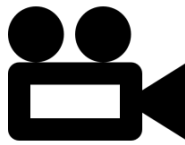
- **REÚNE LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:**

1. ¿Qué errores puedes detectar en el noticiero?
2. ¿Qué relación tiene la noticia con lo visto en la clase de hoy?

3. Si fueses el reportero. ¿De qué forma darías a conocer la noticia para que todos puedan entender?

Empty response area for question 3.

4. Te invitamos a que en equipos se conviertan en los noticieros, en donde uno (reportero) sea grabado con las correcciones que le harían a la noticia presentada



## **PEEE2: ¿Los cuerpos interactúan eléctricamente? Parte II**

**Descripción:** Durante esta sesión se trabaja los métodos de electrización denominados contacto e inducción, la formación de las tormentas eléctricas y algunas medidas de seguridad a tomar en presencia de estos fenómenos. Los materiales por utilizar son una lata de bebida, tubo de PVC, paño de plato, papeles picados y base de plumavit

**Acciones:** Los estudiantes participan voluntariamente en la demostración de los métodos de electrización, concluyen sobre las diferencias principales entre la inducción y la polarización de las cargas en los cuerpos e investigan sobre medidas de seguridad a tomar dado fenómenos de descargas eléctricas.

El docente realiza la ilustración de la formación de una tormenta eléctrica, guía las actividades en donde los estudiantes participan voluntariamente y se encarga de distribuir los tiempos de forma adecuada.

A continuación se presenta la PEEE2 como tal.

## ¿LOS CUERPOS INTERACTÚAN ELECTRICAMENTE?

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

El objetivo de esta actividad es reconocer la existencia de la electrización de los cuerpos, mediante los métodos de electrización, en especial por contacto e inducción, y sus efectos y peligros en la vida cotidiana.

Se realizarán dos demostraciones sobre método de electrización, en conjunto con la profesora, de la cual puedes participar voluntariamente.

Lee atentamente las instrucciones de cada experiencia **y ¡Registra las observaciones que se piden a continuación a medida que se realiza cada ítem de la actividad!**

### I. MÉTODOS DE ELECTRIZACIÓN

#### INSTRUCCIONES EXPERIENCIA 2: CONTACTO

- En esta experiencia utilizaremos: papeles picados, tubo de PVC y un paño de cocina.
- Coloca los papeles picados encima de tu mesa
- Frota el tubo de PVC con el paño de cocina
- Tocar (hacer contacto) los papeles picados
- el tubo de PVC recién frotado.



#### ¿QUÉ LOGRASTE OBSERVAR EN LA EXPERIENCIA 2?

PREGUNTA	OBSERVACIONES
Al reunir los materiales (sin ser frotado el tubo de PVC) ¿Interactúa los papeles picados con el tubo de PVC al acercar uno al otro?	

Al frotar el tubo de PVC, ¿Escuchas o visualizas algo?	
¿Pueden visualizar o escuchar algo de los papeles picados sobre la mesa antes de ser tocados por el tubo de PVC?	
Realiza un dibujo o esquema de lo que observas desde el momento que el tubo de PVC toca los papeles picados	
¿En algún momento se atraen (acercan) tubo de PVC con papeles picados al entrar en contacto?	
¿En algún momento se repelen (alejan) tubo de PVC con papeles picados al entrar en contacto?	
¿En qué proceso de la demostración se presentó el método de electrización?	

### INSTRUCCIONES EXPERIENCIA 3: REORDENAMIENTO DE CARGAS

- En esta experiencia utilizaremos: paño, tubo de PVC y lata de bebida.
- Frotar el tubo de PVC con el paño.
- Colocar la lata de bebida acostada (horizontalmente sobre una mesa)
- **Acercar (sin tocar)** el tubo de PVC recién frotado a la lata





## ¿QUÉ LOGRASTE OBSERVAR EN LA EXPERIENCIA 3?

PREGUNTA	OBSERVACIONES
Al reunir los materiales (sin ser frotador). ¿Interactúa el tubo de PVC con la lata de bebida al acercar (sin tocar) uno al otro?	
Al frotar el tubo de PVC con el paño ¿Qué Escuchas o visualizas?	
Al acercar (sin tocar) el tubo de PVC a la lata de bebida ¿Se atraen (acercan) o repelen (alejan)?	
Según la respuesta anterior realiza un esquema o dibujo de cómo crees que están distribuidas las cargas al momento acercar el tubo de PVC a la lata para que ocurra una atracción o repulsión.	
Realiza un esquema de la distribución de las cargas solo en la lata de bebida. Considerando el número de protones y electrones que tú crees presente.	
Según tu esquema anterior ¿La lata de bebida se encuentra electrizada o en estado neutro con sus partículas reordenadas? ¿Cómo podemos comprobarlo?	

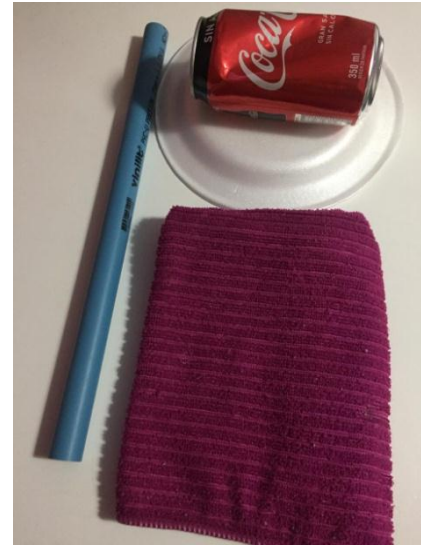


**La conexión a tierra** en un sistema es aquel que asegura que, ante cualquier falla de aislamiento, las partes metálicas de todo equipo eléctrico descarguen la corriente eléctrica a tierra, sin afectar al usuario o al dispositivo que entre en contacto con el aparato eléctrico, **evitando así que sufra una descarga eléctrica.**

En otras palabras, los electrones pueden viajar desde un cuerpo hacia la tierra o viceversa a través de un tercer cable, ¡alambre o incluso **¡NUESTRO CUERPO!**

#### INSTRUCCIONES EXPERIENCIA 4: INDUCCIÓN

- En esta experiencia utilizaremos: paño, tubo de PVC, lata de bebida y base de plumavit
- Frotar el tubo de PVC con el paño.
- Colocar la lata de bebida acostada (horizontalmente sobre la base de plumavit)
- Acercar (sin tocar) el tubo de PVC recién frotado a la lata.
- Mientras interactúa el tubo de PVC con la lata de bebida toca con tu dedo (por el otro extremo de donde esta interactuando con el tubo de PVC) la lata.



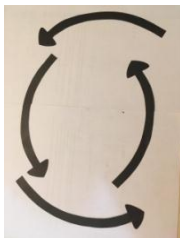
#### ¿QUÉ LOGRASTE OBSERVAR EN LA EXPERIENCIA 4?

PREGUNTA	OBSERVACIONES
Al reunir los materiales (sin ser frotador). ¿Interactúa el tubo de PVC con la lata de bebida al acercar (sin tocar) uno al otro?	
Al frotar el tubo de PVC, ¿Escuchas o visualizas algo?	
Al acercar (sin tocar) el tubo de PVC a la lata de bebida ¿Se atraen (acercan) o repelen (alejan)?	
Según la respuesta anterior realiza un esquema cómo crees que están distribuidas las cargas al momento de acercar el tubo de PVC a la lata para que ocurra una atracción o repulsión.	
Realiza un esquema o dibujo como tú crees que se distribuyen las cargas cuando tocas	

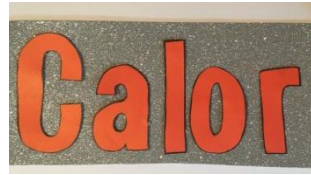
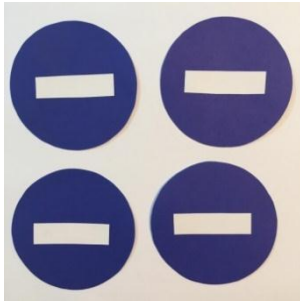
con tu dedo la lata de bebida.	
¿Qué provoca el tacto de tu dedo a la lata de bebida?	
¿Cómo podemos comprobar si la lata de bebida esta electrizada o solo en estado neutro con sus partículas reordenadas?	

**II. ¿CÓMO SE FORMA UNA TORMENTA ELÉCTRICA?**

1. Enumero las siguientes imágenes según el paso a paso de la formación de una tormenta eléctrica ilustrada por tus compañeros(as) en conjunto con tu profesor(a).
2. Destaca en la enumeración la existencia, si es así el caso, de algún método de electrización.







### III. PRECAUCIONES EN LA VIDA COTIDIANA

¿Te has fijado que existen dos tipos de enchufe macho?

1. Con dos patas

2. Con tres patas



a) ¿Cuál es la diferencia entre ambos enchufes?

b) Si estuvieras en una ciudad en donde las tormentas eléctricas fuesen cotidianas. ¿Qué enchufe macho escogerías? ¿Por qué?

c) ¿Qué recomendación o recomendaciones le darías a tus amigos y/o familia con respecto a los enchufes?

d) ¿Qué otras precauciones debes tomar en una tormenta eléctrica? Menciona al menos 3 ejemplos

### **PEEE3: ¿Qué materiales conducen la electricidad?**

**Descripción:** Durante esta sesión se construyen circuitos simples para trabajar la clasificación de materiales conductores o aislantes utilizando una bocina como identificador. Además, se trabaja con un fusible para realizar la analogía en el “interruptor automático” de los hogares y así generar medidas preventivas.

**Acciones:** Los estudiantes construyen circuitos para clasificar determinados materiales designados en la propuesta, pero además, experimentan con objetos que se encuentren en ese momento. Detectan diferencias y similitudes entre el fusible y el interruptor automático para reconocer medidas de protección presentes en sus hogares.

Los docentes supervisan la correcta construcción de los circuitos y encaminan la analogía entre fusible e interruptor automático, dejando en claro el tipo de corriente presente en cada caso. Además, incentiva y hace énfasis en las sobre conexiones en los hogares como medida de precaución.

A continuación se presenta la PEEE3 como tal.

## ¿QUÉ MATERIALES CONDUCCEN LA ELECTRICIDAD?

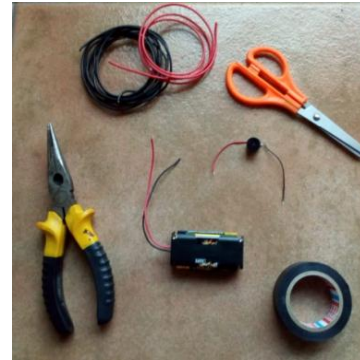
Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

El objetivo de esta actividad es observar y clasificar determinados objetos que se utilizan en nuestro diario vivir como materiales conductores o aislantes de la electricidad. Además de experimentar la importancia de la presencia de ciertos elementos en nuestros hogares que mantienen segura nuestra salud y los artefactos eléctricos utilizados día a día.

Lee atentamente las instrucciones de cada experiencia y **¡Registra las observaciones que se piden a continuación a medida que se realiza la actividad!**

### MATERIALES A UTILIZAR

- Pila
- Bocina
- Cables
- Fusible
- Tijeras
- Cinta aisladora
- Alicates



### I. ¿QUÉ MATERIALES ESTAMOS UTILIZANDO? ¿SABES QUE ES CADA UNO?

En la siguiente tabla explica brevemente para que sirve cada instrumento según lo que tú crees y después busca en fuentes de información confiable una definición formal en cada caso.

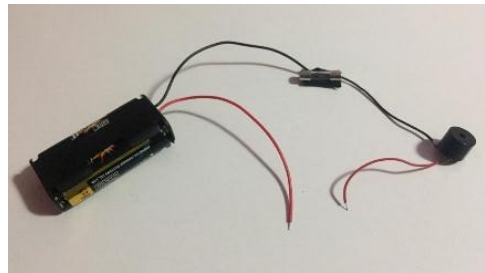
Material	Según lo que tú crees ¿para qué sirve?	Definición formal
Pila		
Bocina		

<b>Cable</b>		
<b>Fusible</b>		
<b>Cinta aisladora</b>		
<b>Alicate</b>		

## II. ¿MATERIALES CONDUCTORES O AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD?

### INSTRUCCIONES MONTAJE EXPERIENCIA 1




- Conecta 2 cables a cada extremo de la bocina.
- Un cable (conectado con anterioridad a la bocina) únelo a la pila con cinta aisladora
- Deben quedar dos extremos de cable desconectados como muestra la imagen
- Juguemos con los extremos de cable que quedan desconectados conectándolos a diferentes objetos que se encuentran en los hogares o en tu colegio y verificaremos si son materiales conductores y aislantes.



En la tabla a continuación registra lo observado y anota 4 ejemplos más utilizando elementos que tengas a mano.



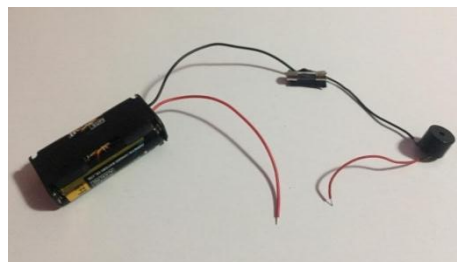
### ¿QUÉ LOGRASTE OBSERVAR EN LA EXPERIENCIA 3?

OBJETO	MATERIAL CONDUCTOR	MATERIAL AISLANTE	OBJETO	MATERIAL CONDUCTOR	MATERIAL AISLANTE
Cuchara de madera 					
Lápiz grafito 					
Botella plástica					
Moneda 					

### III. FUSIBLES VS INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

#### INSTRUCCIONES MONTAJE EXPERIENCIA 2

- Conecta 2 cables a cada extremo de la bocina.
- Conecta 2 cables a cada extremo del fusible
- Un cable (conectado con anterioridad a la bocina y otro al fusible) únelo a la pila con cinta aisladora



- Deben quedar dos extremos de cable desconectados como muestra la imagen
- Jugaremos con los extremos de cable que quedan desconectados conectándolos a diferentes objetos que se encuentran en los hogares.

En la tabla a continuación registra lo observado y anota 4 ejemplos más utilizando elementos que tengas a mano.

<b>OBJETO</b>	Cuchara de madera	Lápiz grafito	Botella plástica	Moneda
<b>MATERIAL CONDUCTOR</b>				
<b>MATERIAL AISLANTE</b>				

<p><b>1.</b> ¿Existe alguna diferencia entre las respuestas de la experiencia 1 y 2? ¿Cuáles?</p>
<p><b>2.</b> ¿Qué diferencias o similitudes provoca el uso del fusible en el circuito que montamos?</p>
<p><b>3.</b> Según la definición de fusible en la parte I de la guía. ¿En qué ayuda o no el uso del fusible en la experiencia?</p>
<p><b>4.</b> ¿Cuál es la principal similitud entre el fusible y el interruptor automático presente en nuestros hogares?</p>

5. ¿Cuál es la principal diferencia entre el fusible y el interruptor automático presente en nuestros hogares?



En nuestra experiencia la pila otorga corriente continua, mientras en que en nuestros hogares existe corriente alterna. La corriente alterna (CA) es un tipo de corriente eléctrica, en la que la dirección del flujo de electrones va y viene a intervalos regulares o en ciclos. La corriente que fluye por las líneas eléctricas y la electricidad disponible normalmente en las casas procedente de los enchufes de la pared es corriente alterna. La corriente estándar utilizada en Chile 50 ciclos por segundo, es decir, una frecuencia de 50 Hz). Por otra parte, la corriente continua (CC) es la corriente eléctrica que fluye de forma constante en una dirección, como la que fluye en una linterna o en cualquier otro aparato con baterías es corriente continua.



### ¿CONOCES LOS TOSTADORES ELÉCTRICOS?

Cuando el pan se queda atascado, muchas personas tienden a intentar sacarlo con un tenedor u otro artefacto, sin desconectar la tostadora como muestra la siguiente imagen.



**Debate las siguientes preguntas con tus compañeras (os) y responde:**

**¿El peligro se encuentra en alguna parte específica del tostador eléctrico o en cualquier punto?**

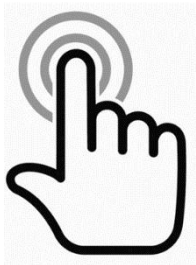


**¿Cuál es el peligro de NO desconectar la tostadora y realizar lo mostrado en la imagen?**

**¿Por qué utilizar un tenedor o un artefacto metálico es peligroso?**

**¿Qué consejo le darías a las personas que realizan esta acción?**

**Si además del tostador eléctrico, tienes conectados demasiados artefactos eléctricos en tu casa ¿Existe algún método de seguridad propio de la instalación? ¿Cómo es conocido en forma vulgar?**



*No olvides que en google classroom puedes encontrar otra propuesta educativa (número 4), en la cual puedes jugar y profundizar el tema.*

#### **PEEE4: Riesgos asociados al mal uso de la energía eléctrica**

**Descripción:** La PEEE4 trata de un juego en donde se deben encontrar las diferencias entre dos imágenes de riesgos asociados a acciones inadecuadas en presencia de la energía eléctrica en situaciones cotidianas que se dan en el hogar.

**Acciones:** Los estudiantes deben entrar a la plataforma Google Classroom para realizar la PEEE4 en conjunto con compañeros, amigos o familiares.

El docente se encarga de recordar la presencia del documento dentro de la plataforma

A continuación se presenta la PEEE4 como tal.

## RIESGOS ASOCIADOS AL MAL USO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

Nombres: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

La actividad por presentar será desarrollada en parejas. Es voluntaria y el resultado no afecta tu participación en la asignatura. Apelamos a tu generosidad pues sus respuestas nos ayudan a mejorar.

El objetivo principal es reconocer los riesgos asociados con la electricidad en la vida cotidiana, para considerar la importancia del autocuidado, enfocado a la salud que implica una indebida acción en este contexto.

I. **ENCUENTRA LAS DIFERENCIAS:** Halla y destaca las 4 principales diferencias en las imágenes a continuación y completa el cuadro con lo pedido.



III. **CUADRO DE RIESGOS ASOCIADOS A LA ELECTRICIDAD:** El siguiente cuadro consta de dos columnas, en la columna de descripción diferencia debes anotar **BREVEMENTE** la diferencia encontrada en las imágenes la cual llevará una explicación sobre el riesgo asociado al estar en presencia de electricidad que tu creas más importante.

DESCRIPCIÓN DIFERENCIA	RIESGO ASOCIADO
1.	

2.

3.



4.



### **PEEE5: Elementos eléctricos vs hidráulicos**

**Descripción:** Para definir conceptos básicos que se utilizaran en materia de circuitos eléctricos, tales como intensidad de corriente eléctrica, resistencia eléctrica y diferencia de potencial se realiza una analogía con un sistema de regadío básico, el cual fue diseñado

**Acciones:** Las estudiantes manipulan el sistema de regadío básico y detectan todas sus partes para poder describirlas y realizar la analogía con los elementos eléctricos. Conociendo y entendiendo cada concepto analizan los peligros asociados en presencia de, por ejemplo, altos voltajes, gran intensidad de corriente eléctrica.

El docente supervisa y orienta la correcta manipulación del sistema de regadío para realizar la analogía de forma adecuada. En el cierre de la sesión acentúa la importancia del cuidado en presencia de electricidad.

A continuación se presenta la PEEE5 como tal.

## ELEMENTOS ELÉCTRICOS VS HIDRÁULICO

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

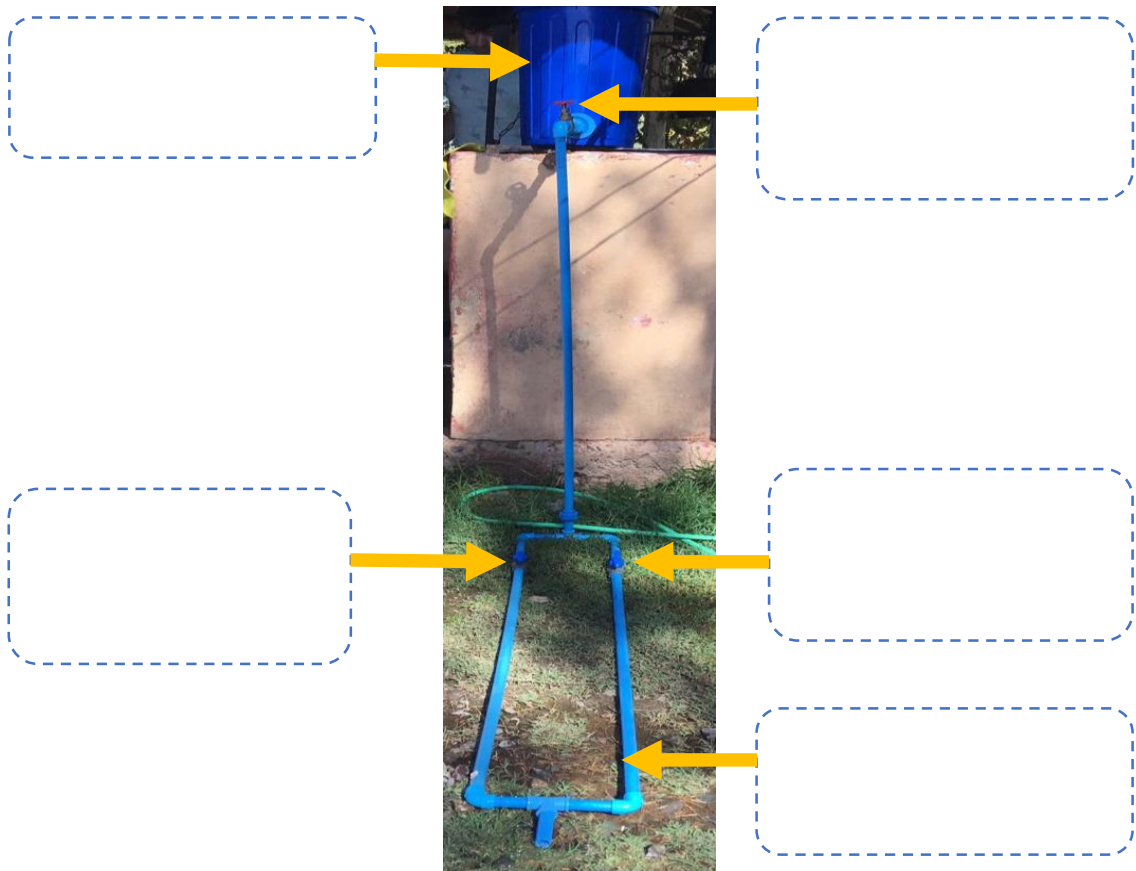
El objetivo es realizar una analogía entre elementos presentes en un sistema de riego básico y los elementos y conceptos principales que componen un circuito eléctrico.

Se visualizará el sistema de riego, en donde podrás jugar abriendo y cerrando las llaves de paso para poder observar que ocurre.

¡Registra las observaciones que se piden a continuación en conjunto con tus compañeras y compañeros!

### I. ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE REGADÍO

A continuación, jugaras con un sistema básico de riego en el cual tendrás que detectar sus partes y anotarlas a en la siguiente imagen.








## II. ¿CUÁL ES LA FUNCIÓN DE CADA ELEMENTO DEL SISTEMA DE REGADÍO?

La siguiente tabla enumera cada elemento presente y experimentado con el sistema de regadío. Debate con tus compañeras y compañeros cual es la función o característica principal de cada elemento en el sistema.

ELEMENTO	BREVE DESCRIPCIÓN
1. Estanque de agua	
2. Caudal de agua	
3. Llaves de paso	
4. Esponja	
5. Tubos de PVC	

### III. ANALOGÍA ELEMENTOS ELÉCTRICOS E HIDRÁULICOS


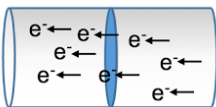



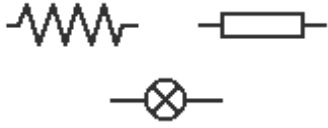

Investigar en conjunto con tu profesora y compañeros la definición de cada elemento de un sistema eléctrico. Una vez realizada esta acción en cada recuadro anota el nombre del elemento hidráulico (del sistema de riego) que se asemeja (analogía).

ELEMENTO	DEFINICIÓN
1. Intensidad de corriente eléctrica 	
2. Resistencia eléctrica 	
3. Diferencia de potencial 	
4. Cable conductor 	
5. Interruptor 	



## V. SIMBOLOGÍA DE LAS PARTES DE UN CIRCUITO

Une cada elemento eléctrico (columna A) con su simbología (columna B) y su respectiva analogía con los elementos hidráulicos (columna C) vistos en la actividad anterior.

COLUMNA A ELEMENTO ELÉCTRICO	COLUMNA B SIMBOLOGÍA	COLUMNA C ELEMENTO HIDRÁULICO
1. Intensidad de corriente eléctrica		Llave de paso
2. Resistencia eléctrica		Caudal
3. Diferencia de potencial eléctrica		Tubos de PVC
4. Cable conductor		Esponja
5. Interruptor		Instrumento para medir la cantidad de agua
6. Amperímetro		Diferencia de potencial gravitatoria
7. Voltímetro		Instrumento para medir la fuerza del estanque

#### IV. SIGAMOS EXPERIMENTANDO

1. ¿Qué ocurre con el agua cuando se cierra una llave de paso de la base del sistema de regadío?

Respuesta	Analogía con un sistema eléctrico

2. ¿Cuántos caminos tiene el agua cuando se tienen las dos llaves de paso de la base del regadío abiertas?

Respuesta	Analogía con un sistema eléctrico

3. ¿Qué es un circuito eléctrico?

4. ¿Qué es un circuito eléctrico en serie? ¿En qué caso se asemeja con lo visto en la clase?

5. ¿Qué es un circuito eléctrico en paralelo? ¿En qué caso se asemeja con lo visto en clases?

6. ¿Cómo es la circulación de los electrones en un circuito en serie?

7. ¿Cómo es la circulación de los electrones en un circuito en paralelo?

## V. PRINCIPALES PELIGROS ASOCIADOS A LA ELECTRICIDAD

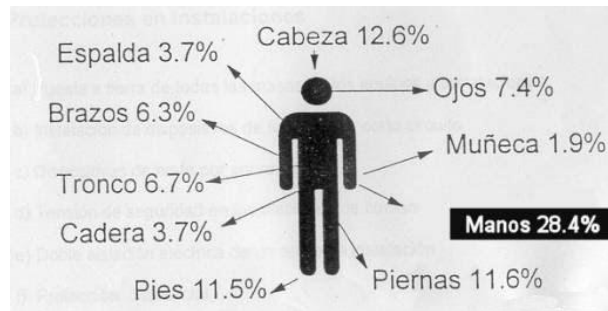
1. Averigua los valores para tensiones en corrientes alternas estandarizadas. Da un ejemplo de algún lugar y/u objeto en donde esté presente determinado tipo de tensión

Tipo de tensión	Valores (Volt)
Baja tensión	
Mediana tensión	
Alta tensión	

Tensión de seguridad	
----------------------	--

2. Menciona dos ejemplos de accidentes eléctricos por contacto directo con el cuerpo humano.
3. Menciona un ejemplo de accidente eléctrico indirecto (aquel que no se dan por el paso de la corriente eléctrica por el cuerpo humano).
4. ¿Cuál es el límite aproximado de Ampere o mili ampere que resiste el ser humano sin tener ninguna consecuencia?
5. Menciona 2 ejemplos de lo que puede ocurrir cuando el ser humano está en contacto con corrientes eléctricas de alto amperaje.

6. La siguiente imagen muestra la distribución porcentual de accidentes eléctricos en el cuerpo humano. ¿Cuáles son las dos partes del cuerpo en los cuales se dan, en su mayoría, los accidentes eléctricos? ¿Por qué crees que son estos dos?



## **PEEE6: Hagamos un circuito eléctrico**

**Descripción:** Esta propuesta educativa se divide en dos sesiones, correspondiente a 4 horas pedagógicas. Por una parte, se trabajan los circuitos eléctricos dentro de un manipulativo virtual, para después ser construidos de manera real con el fin de experimentar con las características básicas de los circuitos en serie y paralelo desde dos puntos de vista.

**Acciones:** Los estudiantes crean de forma virtual y real circuitos en serie y paralelo. Al realizar la maqueta real, deben simular que están construyendo la conexión eléctrica de su hogar.

El docente debe motivar a los estudiantes a que las construcciones sean de forma responsable como si estuviesen en sus hogares.

A continuación se presenta la PEEE6 como tal.

## HAGAMOS UN CIRCUITO ELÉCTRICO

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

El objetivo de esta sesión es crear un circuito eléctrico en serie y paralelo desde un manipulativo virtual para visualizar sus características, ventajas y desventajas y posteriormente llevarlo de forma real a un plano en la construcción de un modelo simple de una instalación eléctrica domiciliaria.

En este taller podrán modelar la distribución de los circuitos eléctricos de una casa. Deben tener en cuenta que se usará una fuente de **corriente continua**, a diferencia de la **corriente alterna** de **los hogares**.

**¡Importante!**: Esta propuesta educativa la utilizaremos en dos sesiones, por ende, cuida de no perderla. De todas formas esta adjunta a la plataforma google classroom.

### I. ACTIVIDAD 1: CIRCUITO EN SERIE Y EN PARALELO

#### INSTRUCCIONES: EXPLORANDO EL MANIPULATIVO

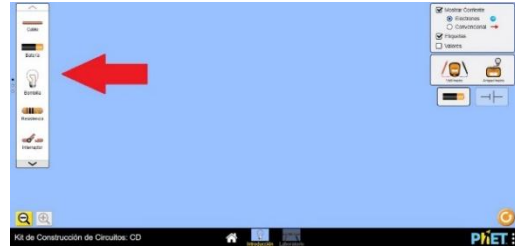
1. Abre el manipulativo virtual en tu computador utilizando el siguiente link <http://bit.ly/2luRGHa> o colocando en el buscador “Circuitos phet colorado”. Si prefieres puedes utilizar tu celular con el siguiente código QR



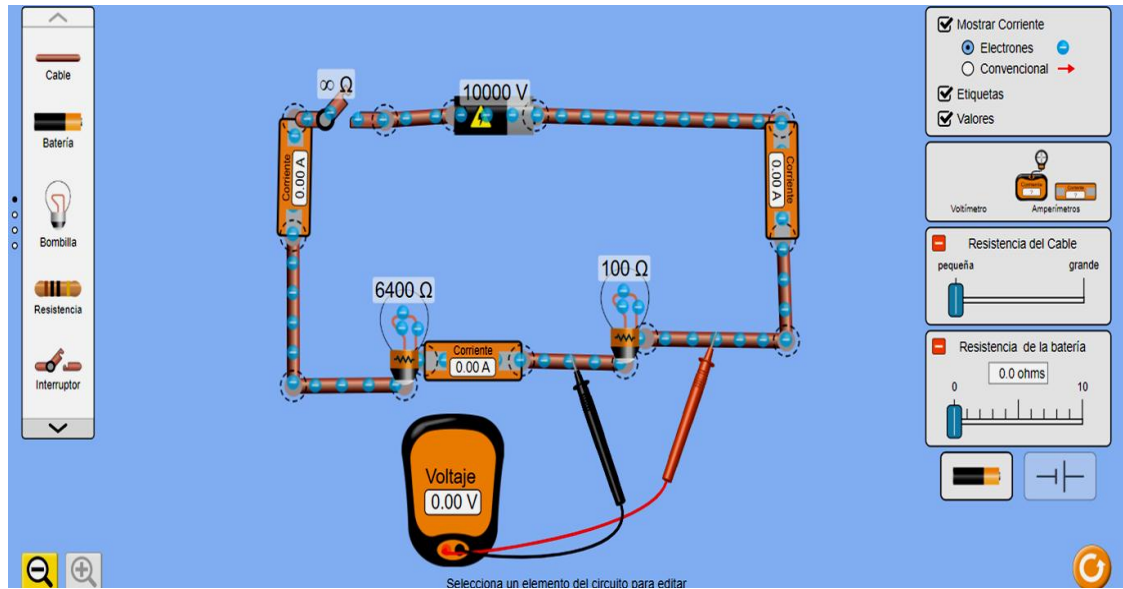
2. Una vez abierto el manipulativo, haz click en la opción laboratorio para que empieces a explorar.



3. En el lado izquierdo de la pantalla aparecerán diversos objetos para poder armar un circuito. Pulsa la flecha inferior de la barra para visualizar todos los elementos que podemos utilizar.



**DESAFÍO 1:** Haz un circuito en serie que incluya: dos ampolletas, una batería de alta tensión, tres amperímetros colocados en diferentes partes del circuito, un interruptor. Ten en cuenta el voltímetro para ser utilizado una vez armado el circuito en serie. A continuación un circuito ejemplo con los elementos a considerar, pero puedes armarlo a tu manera. ¡Atrévete!



Una vez realizado el circuito en serie realiza un esquema con las simbologías vistas la clase anterior. Procura que las resistencias de las ampolletas sean distintas (6400 y 100 ohm en el ejemplo)





¿Qué elemento de la barra utilizaste para poder apagar y prender las ampolletas?  
(escribe tu respuesta y haz un dibujo de su simbología)



En el esquema que realizaste y en el siguiente recuadro, registra los valores que arrojan los amperímetros (que miden la intensidad de corriente eléctrica) y el voltímetro (que mide la diferencia de potencial) en cada extremo de las ampolletas y el arrojado por la batería.



¿Cómo varían los valores obtenidos con el voltímetro en función de las resistencias de las ampolletas utilizadas?



¿La corriente eléctrica es siempre igual o varía en el circuito según donde se mida?



¿La diferencia de potencial es siempre igual o varía en el circuito según donde se mida?

Anota la diferencia de potencial proporcionada por la batería y el valor que pasa por ambas ampolletas. Luego, suma los valores obtenidos al colocar el voltímetro en el extremo de ambas ampolletas y compáralo con el obtenido en la batería.

• **CONCLUYENDO SOBRE EL CIRCUITO EN SERIE**

Teniendo en cuenta el circuito en serie que construiste, concluyamos lo que visualizaste

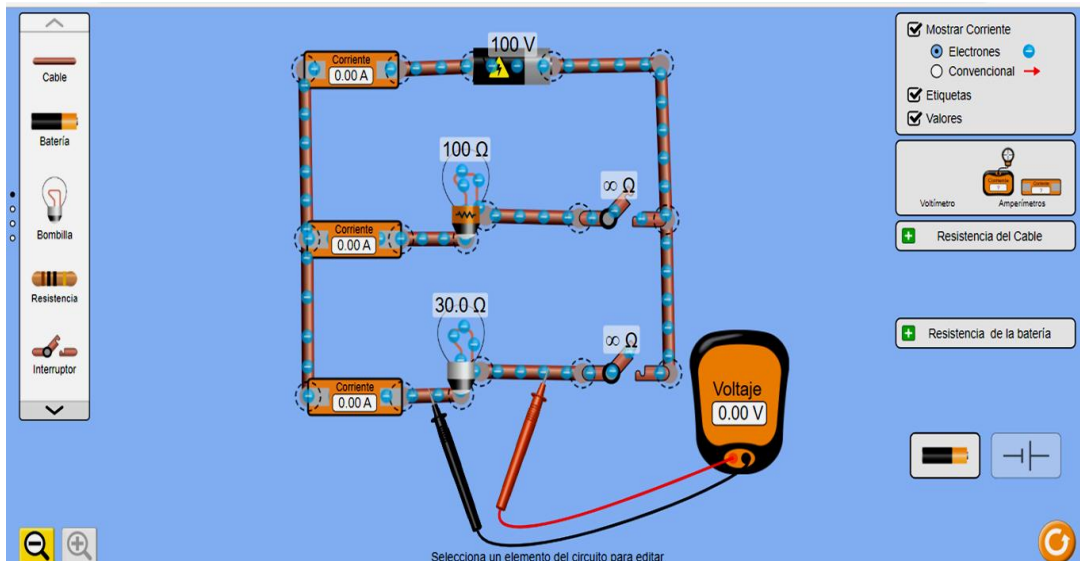


PREGUNTA	OBSERVACIONES
¿Varía o se mantiene constante la corriente eléctrica en algún punto del circuito?	
Considerando la corriente eléctrica constante ¿Qué relación existe entre la diferencia de potencial y la resistencia de las ampolletas?	
¿Qué ocurre con las ampolletas cuando se corta un cable en cualquier punto del circuito?	





<p>¿Cómo es la diferencia de potencial en los extremos de las ampolletas en comparación con el entregado por la batería?</p>	
<p>¿Crees que el circuito tiene alguna desventaja? ¿Cuál?</p>	
<p>¿Crees que el circuito tiene alguna ventaja? ¿Cuál?</p>	

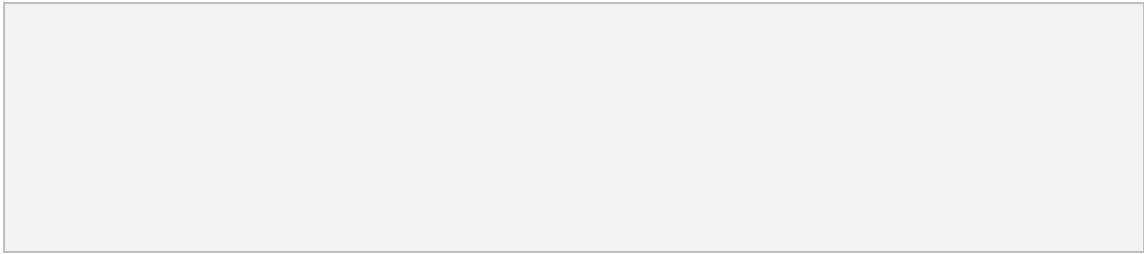


**DESAFÍO 2:** Haz un circuito paralelo que incluya: dos ampolletas, una batería de alta tensión, tres amperímetros colocados en diferentes partes del circuito, dos interruptores. Ten en cuenta el voltímetro para ser utilizado una vez armado el circuito en paralelo. A continuación se presenta ejemplo con los elementos a considerar, pero puedes armarlo a tu manera. **¡Atrévete!**



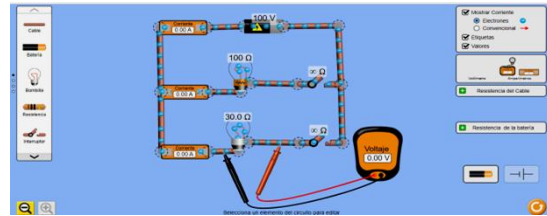
Una vez realizado el circuito en paralelo realiza un esquema con las simbologías vistas la clase anterior. Procura que las resistencias de las ampolletas sean distintas (100 y 30 ohm en el ejemplo)

	<p>En el dibujo anterior y en el siguiente recuadro, registra los valores que arrojan los amperímetros (que miden la intensidad de corriente eléctrica) y el voltímetro (que mide la diferencia de potencial) en cada extremo de las ampolletas y el arrojado por la batería.</p>
	<p>¿Varían o se mantienen constantes los valores obtenidos con el voltímetro en función de las resistencias de las ampolletas utilizadas?</p>
	<p>¿Cómo varían los valores obtenidos con el amperímetro en función de las resistencias de las ampolletas utilizadas?</p>
	<p>¿Cuál es el valor de la intensidad de corriente eléctrica que entra al circuito y como se reparte hacia las ampolletas? Al sumar la intensidad de corriente eléctrica que pasa por las ampolletas, compara y concluye con aquel entregado (que entra en el circuito) por la batería.</p>



• **CONCLUYENDO SOBRE EL CIRCUITO EN PARALELO**

Teniendo en cuenta el circuito en paralelo que construiste, concluyamos lo que visualizaste



PREGUNTA	OBSERVACIONES
¿Varía o se mantiene constante la diferencia de potencial en algún punto del circuito?	
Considerando la diferencia de potencial constante ¿Qué relación existe entre la corriente eléctrica y la resistencia de las ampolletas?	
¿Qué ocurre con las ampolletas cuando se corta un cable en cualquier punto del circuito?	
¿Crees que el circuito tiene alguna desventaja? ¿Cuál?	
¿Crees que el circuito tiene alguna ventaja? ¿Cuál?	

## II. ACTIVIDAD 2: CONSTRUYAMOS UN CIRCUITO REAL

***Esta actividad será evaluada y realizada la próxima clase. Consiste en realizar de forma real los circuitos creados virtualmente en esta sesión en el manipulativo.***

***¡NO pierdas tu guía para poder apoyarte en ella en la próxima sesión!***

***¡Visualiza la rúbrica de evaluación en conjunto con tu profesor o profesora para que la creación del circuito en forma real sea exitosa!***

**A CONSIDERAR:** Ahora que ya vimos cómo hacer un circuito vamos a llevarlo a la realidad.

- Reúnete en grupos de 4 o 5 compañeros.
- Verifica que tu grupo tenga los siguientes materiales:

**4 ampolletas**



**4 soquetes**

**2 metros de cable**

**4 interruptores**



**Cinta aislante**

**Alicate**

**Plano del departamento**

**Pilas**

**Porta pilas**

**Pinzas**

**Trozo cartón piedra**



Imagina que te compras un departamento de un dormitorio y un baño como el que se muestra en la siguiente imagen.

¡Vayamos a construir un circuito en serie y otro en paralelo en él!

1. Dibuja el plano del departamento en el cartón piedra (solo paredes y puertas para que tú puedas elegir la decoración después)
2. Guíate con los esquemas del circuito en serie y paralelo realizados la clase anterior.
3. Crea un circuito en serie en el living comedor del departamento

4. Crea un circuito en paralelo en el dormitorio y baño del departamento
5. Ubiquen las ampolletas de tal forma que todos los espacios queden iluminados)
6. Cada dormitorio debe tener un interruptor
7. ¡Comencemos con la construcción de la iluminación domiciliar! Corten los cables de la medida necesaria, ubiquen las ampolletas, pilas e interruptores.
8. Prueben si funciona, ¿Se encienden todas las luces?
9. Una vez funcionando, peguen su montaje sobre el cartón para comenzar con la decoración de tu departamento.
10. No olvides cada punto entregado en la rúbrica de evaluación a considerar en la construcción de los circuitos para la evaluación final de la maqueta



### III. PAUTA DE COTEJO PARA EVALUACIÓN DE MAQUETA

NOMBRES INTEGRANTES DEL GRUPO:

CURSO: \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

Actitudes Científicas: Trabajar responsablemente en forma proactiva y colaborativa, considerando y respetando los variados aportes del equipo y manifestando disposición a entender los argumentos de otros en las soluciones a problemas científicos.

**OA 10** Analizar un circuito eléctrico domiciliario y comparar experimentalmente los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, en relación con la: Energía eléctrica, diferencia de potencial, intensidad de corriente, potencia eléctrica, resistencia eléctrica. Y eficiencia energética.

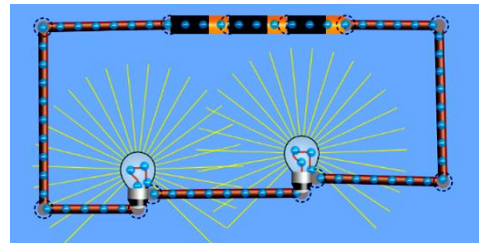
- **INSTRUCCIONES:**

- Formar grupos de hasta 4 estudiantes.
- Reúnan los siguientes materiales, para la creación de dos circuitos (serie y paralelo)
- 2 metros de alambre fino de cobre con recubrimiento aislante (cable de timbre)
- 6 a 8 pilas de 1,5 Volt (pila doble A)
- 4-6 ampolletas para 3V
- 1 cartón piedra tamaño block 99
- Cinta aisladora
- Tijeras y alicate

**OBSERVACION: Si consideras importante algún otro material, puedes traerlo para adornar tu maqueta.**

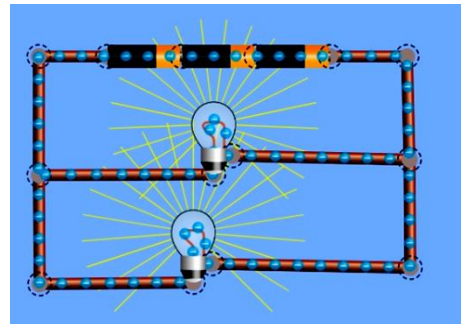
**MONTAJE CIRCUITO EN SERIE:**

Conecta las tres pilas en serie.  
Utilizando el cable, crea un circuito en donde las dos ampolletas se encuentren conectadas en serie.



**MONTAJE CIRCUITO EN PARALELO:**

Conecta las tres pilas en serie  
Utilizando el cable, crea un circuito en donde las dos ampolletas se encuentren conectadas en paralelo.



La evaluación de la maqueta (montajes) tiene un total de 40 puntos detallados en la pauta de cotejo adjunta a continuación y será evaluado al 60% de exigencia.



La siguiente pauta de cotejo DEBE SER ENTREGADA JUNTO CON SU TRABAJO.

**PAUTA DE COTEJO PARA EVALUACIÓN DE MAQUETA**

Criterios	Lo presenta	No lo presenta	Puntaje	Observaciones
<b>MONTAJE CIRCUITO EN SERIE:</b>				
Corresponde al circuito requerido			1	
Utiliza todos los materiales solicitados			3	Se descontar 0,5 puntos por material no utilizado
Tiene cada una de sus partes ubicadas correctamente			3	Se descontar 0,5 puntos por material no utilizado
Utiliza el espacio requerido sin ser muy grande ni muy pequeño			1	
Tiene las dimensiones solicitadas			1	
<b>Calidad de la construcción: Las maquetas muestran una considerable atención en su construcción, ya que:</b>				
Todos los elementos están correctamente pegados al fondo			3	Se descontará 0,5 puntos por material mal pegado
No hay borrones, corrector, ni manchones de ningún tipo			2	Se descontará 0,5 puntos por borrones y/o manchas
Nada cuelga de los bordes			1	
La maqueta se puede manipular sin dificultad, sin que se desprenda ningún componente.			1	
<b>MONTAJE CIRCUITO EN PARALELO:</b>				
Corresponde al circuito requerido			1	
Utiliza todos los materiales			3	Se descontar 0,5

solicitados				puntos por material no utilizado
Tiene cada una de sus partes ubicadas correctamente			3	Se descontar 0,5 puntos por material no utilizado
Utiliza el espacio requerido sin ser muy grande ni muy pequeño			1	
<b>Calidad de la construcción: Las maquetas muestran una considerable atención en su construcción, ya que:</b>				
Todos los elementos están correctamente pegados al fondo			3	Se descontará 0,5 puntos por material mal pegado
No hay borrones, corrector, ni manchones de ningún tipo			2	Se descontará 0,5 puntos por borrones y/o manchas
Nada cuelga de los bordes			1	
La maqueta se puede manipular sin dificultad, sin que se desprenda ningún componente.			1	
<b>Trabajo en clases: Las estudiantes trabajan de forma responsable y dedicada durante la clase, ya que:</b>				
Manipula su celular u otros artefactos para complementar su trabajo			1	
Coopera con otros grupos de forma constructiva			1	
Mantienen conversaciones relacionadas a la actividad			1	
<b>Trabajo en equipo: Todas y todos los integrantes del equipo participan activamente en la construcción de los circuitos, tanto en su elaboración como en la cooperación de materiales:</b>				
Integrante 1			1	Autoevaluació

Integrante 2				n
Integrante 3				
Integrante 4				
<b>Atención al tema: Estudiantes realizan una breve presentación de la maqueta que da cuenta de:</b>				
Mencionar dos funciones de cualquier elemento utilizado en la construcción del los circuitos			2	
Dos características de los circuitos construidos			2	
Puntualidad				
Presentan la maqueta en el plazo correspondiente (si no lo realiza se aplica reglamento de evaluación).			1	Evaluación al 60%

#### IV. CUIDADOS EN LA INSTALACION ELECTRICA.



**¿SABIAS QUÉ HOY EN DÍA DEBERÍAS TENER POR LO MENOS 2 O 3 CIRCUITOS ELÉCTRICOS EN TU RED DOMICILIARIA?**

Un circuito de fuerzas para los electrodomésticos como, por ejemplo: la lavadora, horno, refrigerador, un circuito para la iluminación y un circuito para los enchufes. Cada uno de ellos para asegurar un uso seguro y eficiente de la instalación.

#### ¡PARA DEBATIR EN CASA!

- **¿A qué riesgos me someto si tengo sólo un enchufe en una pieza, y todos los aparatos electrónicos están conectados a él a través de un alargador? ¿Cuántos enchufes por piezas deberíamos tener?**

- ¿Qué debo revisar para evaluar las condiciones de la instalación eléctrica?

- ¿Qué problemas pueden provocar materiales o accesorios de mala calidad en una instalación eléctrica?

- ¿Qué es más peligroso para la salud del ser humano el voltaje o la corriente eléctrica? ¿Por qué?

- ¿Cuál es el voltaje domiciliario en Chile? ¿Por qué no es mayor?

- ¿Qué simboliza la siguiente imagen y dónde es utilizada?



### **PEEE7: ¿Cómo escojo los artefactos eléctricos de mi hogar?**

**Descripción:** Esta sesión se inclina hacia la eficiencia energética y la elección de artefactos eléctricos para los hogares a favor de disminuir el consumo de energía eléctrica como cuidado al medio ambiente. Se utilizarán tarjetas reales de eficiencia energética de determinados artefactos electrónicos.

**Acciones:** Los estudiantes escogen artefactos eléctricos mediante tarjetas de eficiencia para sus hogares, con el fin de aportar a la disminución del consumo de energía eléctrica. Finalmente analizan el consumo dentro del establecimiento para tomar medidas u acciones a corto plazo.

El docente explica la simbología de la eficiencia energética de los artefactos para que los estudiantes puedan escoger con fundamentos. Además, guía a la correcta toma de medidas en función de disminuir y aprovechar otros tipos de energía dentro del establecimiento.

A continuación se presenta la PEEE7 como tal.

## ¿CÓMO ESCOJO LOS ARTEFACTOS ELÉCTRICOS DE MI HOGAR?

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

El objetivo de esta actividad es identificar las acciones de nuestro diario vivir que contribuyen al incremento del consumo energético. Además de conocer las distintas energías que existen y cuales son más beneficiosas para el medio ambiente.

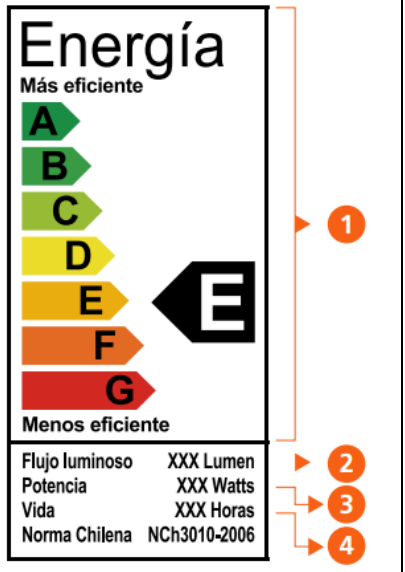
### I. ¿QUÉ ES LA EFICIENCIA ENERGÉTICA?

La eficiencia energética comprende todas aquellas acciones que apuntan al ahorro energético sin que ello represente un impacto en la calidad de vida, es decir, reduce la cantidad de energía, pero mantiene el mismo servicio o nivel de la actividad.

### II. ¿COMO ESCOGER UN ARTEFACTO ELÉCTRICO EFICIENTE?

La siguiente imagen es la etiqueta de un refrigerador que se vende en el mercado, para el número 1,2,3 y 4 debate con tus compañeros y profesora y escribe una explicación en cada caso en la tabla a continuación:

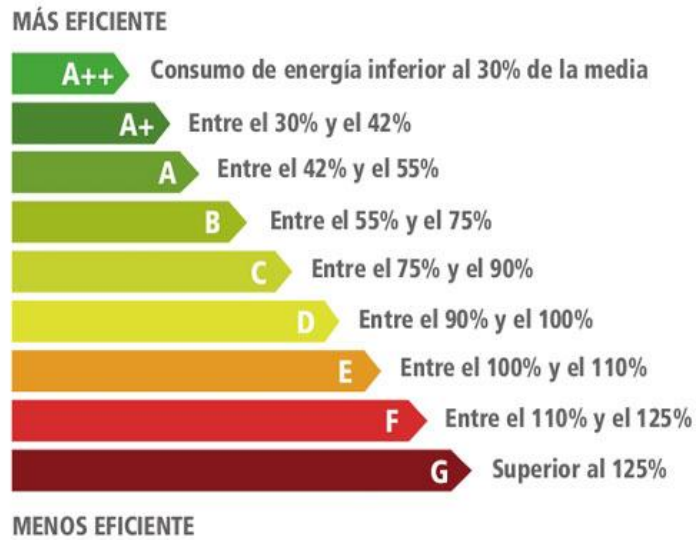
Número	Explicación
1	Clase energética a la que pertenece la lámpara.
2	Flujo luminoso de la lámpara en lúmenes: Mide la cantidad de luz que aporta la lámpara.
3	Potencia absorbida por la lámpara: Energía necesaria para que ilumine se mide en Watts.
4	Ciclo de vida medio nominal de la lámpara: Cantidad de tiempo que la lámpara va a funcionar con las condiciones de flujo luminoso antes expuestas, se mide en horas.



The image shows an energy label for a lamp. At the top, it says 'Energía' and 'Más eficiente'. Below this are seven efficiency classes represented by colored arrows pointing right: A (green), B (light green), C (yellow-green), D (yellow), E (orange), F (red-orange), and G (red). A large black arrow points left towards class E. At the bottom, it says 'Menos eficiente'. Below the efficiency classes, there are four fields: 'Flujo luminoso XXX Lumen', 'Potencia XXX Watts', 'Vida XXX Horas', and 'Norma Chilena NCh3010-2006'. On the right side of the label, there are four orange circles numbered 1, 2, 3, and 4. Circle 1 is connected to the efficiency class 'E'. Circle 2 is connected to 'Flujo luminoso'. Circle 3 is connected to 'Potencia'. Circle 4 is connected to 'Vida'.

*Ministerio de energía*

### III. ¿QUÉ SIGNIFICA CADA LETRA DE LA CLASE ENERGÉTICA?



Fuente: <http://bit.ly/2UxdeEE>

### IV. ACTIVIDAD 1: ESCOGIENDO ARTEFACTOS PARA TU HOGAR

#### INSTRUCCIONES:

- A continuación, analizaras 3 etiquetas diferentes y reales de: refrigeradores, televisores y microondas.
- Debes escoger solo una y anotar la razón de la elección, teniendo en cuenta la necesidad de contribuir a la reducción del consumo de energía eléctrica.

ARTEFACTO				¿POR QUÉ?
	1	2	3	
REFRIGERADOR				
TELEVISOR				
MICROONDAS				



*El consumo de un inmueble es la parte que más eleva la factura eléctrica, razón por la cual es conveniente realizar un consumo responsable en el suministro de electricidad y así rebajar el valor a pagar durante todos los meses considerando que el valor kilowattshora es de alrededor de 100 pesos*

**V. ACTIVIDAD 2:**

Te invito obtener el consumo mensual de luz de tu casa, sumando uno por uno el gasto que ejecuta cada aparato eléctrico conectado al mes de la siguiente forma

**Potencia eléctrica \* Tiempo de utilización = Energía consumida.**

Completa la siguiente tabla con los datos de cada aparato eléctrico que utilizas en tu casa frecuentemente:

<b>Aparato eléctrico</b>	<b>Potencia eléctrica</b>	<b>Tiempo de utilización al día</b>	<b>Tiempo de utilización al mes</b>	<b>Consumo eléctrico al mes</b>
<b>Total:</b>				

La tabla anterior muestra el gasto de electricidad ocasionado en tu vivienda, tomando electrodomésticos conectados y facilitando el total al final de este. Con esta información, y la cuenta de luz de tu casa, podemos calcular el costo del Kw/h de tu vivienda de la siguiente forma:



$$\text{Kw/h} = \text{Monto de consumo} / \text{Electricidad consumida}$$

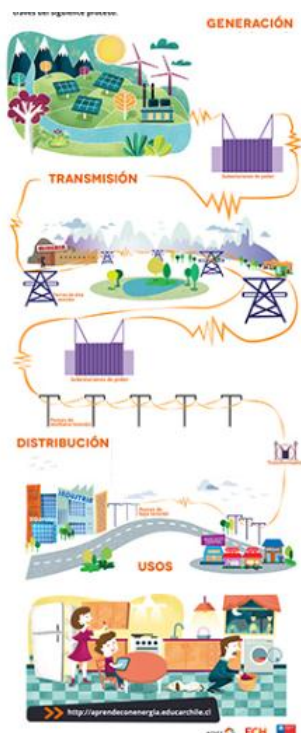


**Desafío:** Calcula utilizando la formula anterior, el costo del Kw/h con los datos de la cuenta de luz de tu casa.

Como ya calculaste el consumo eléctrico mensual de tu vivienda y tenemos el costo del Kw/h podemos calcular cuánto gastas al mes multiplicando ambos.

## VI. ¿CÓMO GENERAMOS ENERGIA ELECTRICA?

De acuerdo a lo visto anteriormente, cuando queremos hacer funcionar un aparato eléctrico lo conectamos a un enchufe el cual nos brinda la corriente eléctrica, pero ¿de dónde proviene esa corriente?



**Generación:** Las centrales de generación transforman en electricidad la energía que proviene de diversas fuentes. Para transportarla, se aumenta su voltaje en las subestaciones de poder.

**Transmisión:** El transporte se realiza mediante líneas de transmisión de alto voltaje.

Para que la electricidad sea apta para el consumo se debe disminuir su voltaje en las subestaciones de poder.

**Distribución:** Las redes de distribución, compuesta por postes de mediana y baja tensión, permiten llevar la electricidad a todos los consumidores en óptimas condiciones. En este caso, la disminución de voltaje se hace a través de los transformadores.

**Usos:** La cadena de suministro eléctrico finaliza en los diversos puntos de consumo: industria, minería, comercial, residencial y público.

## VII. ¿CUALES SON LAS ENERGIAS RENOVABLES?

Se denomina energía renovable a la energía que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen, o porque son capaces de regenerarse por medios naturales. Entre estas fuentes de energías están: la hidráulica, la solar, la eólica y la mareomotriz.

## VIII. ¿CUALES SON LAS ENERGIAS NO RENOVABLES?

Las energías no renovables son aquellas que se encuentran de forma limitada en el planeta y cuya velocidad de consumo es mayor que la de su regeneración. Entre ellas están: Combustibles fósiles (carbón, petróleo o gas natural), la energía nuclear (fisión y fusión nuclear).

## IX. ACTIVIDAD 3: INVESTIGANDO

Sabemos que en las salas de clase también se utiliza la energía eléctrica, y muchas veces la malgastamos, por ejemplo, dejamos las luces encendidas al salir a recreo. Para cuidar el planeta Tierra y también nuestro bolsillo, debemos ahorrar energía también en el colegio, apagando las luces cuando no las usemos, no dejando corriendo el agua y colaborando en todo lo posible en el ahorro de energía.

- a) Observa atentamente tu salón de clases, pregunta si no sabes y contesta las siguientes preguntas:

***Las siguientes preguntas se deben responder de acuerdo a las instalaciones del establecimiento y a los hábitos de los estudiantes.***

<b>PREGUNTA</b>	<b>RESPUESTAS</b>
<b><i>¿Cuántas bombillas hay?</i></b>	
<b><i>¿Hay alguna de bajo consumo?</i></b>	
<b><i>¿Cuántas ventanas hay?</i></b>	
<b><i>¿En el colegio hay paneles solares?</i></b>	
<b><i>¿Al acabar las clases se quedan las luces prendidas?</i></b>	
<b><i>¿Hay suficiente luz natural para poder trabajar sin encender las luces?</i></b>	
<b><i>¿Crees que la cantidad de bombillas es suficiente?</i></b>	
<b><i>¿Los interruptores están a una altura adecuada para apagarlos fácilmente?</i></b>	
<b><i>¿Hay lámparas encendidas donde no es necesario?</i></b>	

b) Ahora que ya conocemos un poco más el consumo de tu colegio y la importancia del ahorro de la energía responde

<b>¿Crees que el consumo de energía de tu colegio se podría reducir más?</b>
<b>¿Por qué crees que es importante disminuir en consumo de energía?</b>
<b>¿Qué ideas tienes para disminuir el consumo de energía de tu sala de clase? ¿Qué puedes hacer tú mismo?</b>
<b>¿Qué evidencia existe de la importancia de la energía eléctrica en esta época?</b>

Esta PEEE, durante su proceso de construcción y validación pasó por distintos momentos, cuya trayectoria se sintetiza a continuación. Se detallan las instancias o etapas de la metodología de la validación de la PEEE.

## 5. Validación de la propuesta educativa

La validación de la Propuesta Educativa de Energía Eléctrica se llevó a cabo en dos etapas: la primera, es una implementación piloto en dos establecimientos educacionales y la segunda, se realizó mediante juicio de expertos. Ambas etapas se describen a continuación:

- **Etapa 1: “Implementación piloto”**

- Colegio Particular pagado

En Septiembre del 2018, una parte de la propuesta educativa se implementa en un colegio privado, laico, formado por una comunidad de 350 estudiantes de carácter mixto, ubicado en la comuna de Las Condes, región Metropolitana, la cual brinda educación integral, poniendo énfasis en el desarrollo personal de sus alumnos, la formación de valores, enseñanza intensiva de inglés y respeto a la diversidad.

Los motivos por los cuales se escoge el establecimiento detallado anteriormente son:

- Existe diversidad de estudiantes: distintos intereses y formas de aprendizaje.
- El colegio trabaja con una plataforma virtual “Moodle”.
- El proyecto educativo del establecimiento reconoce el aprendizaje interdisciplinar.

Después de conversaciones entre establecimiento y profesores guías, se decide realizar una modificación curricular de séptimo básico, con el objetivo de implementar el primer semestre del 2019. El curso mencionado consta de 25 estudiantes de carácter mixto, donde se observan clases durante el mes de Octubre y Noviembre del año 2018, iniciando el contenido de electrostática y al mismo tiempo trabajando para una feria científica organizada por el establecimiento.

Retomando en Marzo del 2019, donde los estudiantes cursan 8° E.B, sólo se logra realizar una implementación piloto sobre circuitos eléctricos en un manipulativo virtual denominada en este SdG “Hagamos un circuito”. La experiencia contribuye a una retroalimentación de aspectos positivos y negativos de la planificación.

- Colegio particular subvencionado

Establecimiento particular subvencionado, ubicado en la región de O’Higgins, en la Comuna de Quinta de Tilcoco, se caracteriza por la formación cristiana y católica. Se propone formar de manera integral a cada uno de los y las estudiantes que son parte de la institución, preparándolos para enfrentar la vida, logrando así un fuerte compromiso personal, social, familiar y con el medio ambiente. Siendo este último punto el motivo principal que incentiva a la implementación en este establecimiento.

La implementación de “¿Los cuerpos interactúan eléctricamente?” y “¿Qué materiales conducen la electricidad?” es aceptado por dirección del establecimiento, cooperando además, con perfiles de los estudiantes que componen el curso de 8vo E.B a trabajar, realizado por su profesora jefe, en los cuales relata el comportamiento, el nivel académico, las dificultades, la diversidad y los potenciales de cada uno. El desarrollo de las actividades es realizada en la asignatura de Orientación y Consejo de Curso a un grupo de 45 estudiantes de carácter mixto.

La experiencia, nuevamente, aporta en el sentido que determina falencias y fortalezas que son importantes para los ajustes realizados.

- **Etapa 2: “Juicio de expertos”**

Esta etapa consiste en seleccionar a los expertos, definir los indicadores, diseñar las rúbricas y realizar un análisis significativo de resultados con el fin de realizar ajustes y mejoras a la PEEE.

La muestra utilizada consistió en una comunidad de tres expertos, cuyos perfiles son los siguientes:

- Una docente de Física de enseñanza media, licenciada en educación de la Física, que se encuentra trabajando en un colegio municipal con sistema tradicional de enseñanza, con 4 años de experiencia, que además imparta clases al nivel de 8° año básico. La experta descrita será mencionada con la abreviación DEM.
- Un docente de física de enseñanza media, licenciado en educación de la Física y Matemática, en formación de Magister, que trabaja en paralelo en colegios y en educación superior en la formación de docentes de Física y Matemática en la USACH. El experto descrito será mencionado con la abreviación DEMS.
- Un Licenciado en Física, Máster en Ciencias Aplicadas y Doctor en Ciencias Aplicadas de Nanociencia y nanotecnología, que trabaja en investigación y en la formación de docentes en Física y Matemática en la USACH. El experto descrito será mencionado con la abreviación LMD.

Se escoge el perfil de estos expertos con el objetivo de obtener juicios u opiniones críticas, objetivas y constructivas en el ámbito educacional y de la especialidad. Esta comunidad corresponde a una muestra no probabilística y a juicio, dado que se eligen con un perfil determinado para ser válida esta propuesta.

Se utiliza una escala de Likert simplificada, para llevar a cabo la validación, omitiendo la valoración neutral (ni de acuerdo, ni en desacuerdo). La cual se estructura de la siguiente forma:

**Tabla 4: Estructura validación juicio de expertos**

INDICADOR	VALIDACIÓN			
	Totalmente de Acuerdo (TA)	De acuerdo (A)	En Desacuerdo (D)	Totalmente en Desacuerdo (TD)

El instrumento de validación se encuentra detallado en el “Anexo 3” y es contextualizado según la sesión, a través de una estructura coherente que responde a las siguientes preguntas:

- Categoría I: ¿Los objetivos de la clase son acordes a los objetivos de aprendizaje propuestos por el MINEDUC?
- Categoría II: ¿Las actividades propuestas se pueden realizar en cualquier momento y lugar?
- Categoría III: ¿Cumple la secuencia con la interdisciplina en función de las competencias a desarrollar?
- Categoría IV: ¿Es adecuado el tiempo para la implementación de la secuencia?
- Categoría V: ¿Los materiales y recursos son adecuados al objetivo que pretende desarrollar la secuencia

La validación incluye una rúbrica general (Anexo 3) con el fin de reunir las opiniones de los expertos sobre la PEEE en su totalidad.

A continuación, se presenta el análisis ligado a la PEEE según debilidades y fortalezas detectadas en la implementación piloto y juicio de expertos.

## 6. Análisis

### 6.1 Ajustes de la PEEE

Este apartado desarrolla las fortalezas y debilidades obtenidas a través de la implementación piloto y juicio de expertos descritos anteriormente, para la creación de ajustes de la PEEE.

- **Fortalezas y debilidades en Implementación piloto:**

**Intervención 1:** Implementación en colegio particular. Se trabaja con el manipulativo virtual “Kit de Construcción de Circuitos: CD” la actividad denominada “Hagamos un circuito”. Las fortalezas y debilidades encontradas en esta implementación son

Fortalezas:

- El recurso utilizado, “manipulativo virtual”, aporta a concretar lo abstracto del tema de los circuitos eléctricos, para la mejor comprensión de los estudiantes.
- Los estudiantes participaron activamente durante toda la sesión dado el impacto que provocó el manipulativo.

Debilidades:

- La propuesta no incluye instrucciones claras, ni un orden secuencial, que guíe el aprendizaje del estudiante hacia las características de los circuitos eléctricos.
- Los espacios utilizados para que los estudiantes puedan responder no están acorde con lo que abarcan las preguntas.
- Falta incluir un tiempo de exploración individual del manipulativo
- Es necesario orientaciones al profesor que implementa la PEEE.

**Intervención 2:** Implementación en colegio particular subvencionado de las actividades “¿Los cuerpos interactúan eléctricamente?” y “¿Qué materiales conducen la electricidad?”.

Fortalezas: “¿Los cuerpos interactúan eléctricamente?”

- Se trabaja con materiales de bajo costo.
- La experiencia incentiva la participación voluntaria de los estudiantes.
- Los espacios eran acordes a las respuestas esperadas.
- Presentar un reportaje con errores conceptuales del tema, incentiva a los estudiantes a grabarse utilizando las Tics y reconocer fuentes no confiables de información.

Debilidades: “¿Los cuerpos interactúan eléctricamente?”

- Dos horas pedagógicas no es suficiente para abarcar todos los métodos de electrización.
- Los estudiantes no tienen la fuente del video para poder verlo reiteradas veces.

Fortaleza: “¿Qué materiales conducen la electricidad?”.

- Los objetos con los cuales se experimenta se encuentran presente en su diario vivir.
- Para la propuesta de esta clase es suficiente una hora pedagógica para realizarlo.

Debilidades: “¿Qué materiales conducen la electricidad?”.

- Los espacios de las actividades no son acordes con lo que se pide.

- **Ajustes dada implementación piloto**

Según las debilidades descritas anteriormente se realizaron las siguientes modificaciones a cada actividad:

- “Hagamos un circuito”: Esta sesión se divide en dos clases (4 hrs pedagógicas). Se mantiene la construcción de circuitos de forma virtual y se agrega la creación de un circuito real, actividad que resulta ser la evaluación de la unidad. Dado esto se incluye pauta de cotejo e instrucciones específicas al estudiante.
- “¿Los cuerpos interactúan eléctricamente?”: Esta sesión se divide en dos clases (4 horas pedagógicas) con el fin profundizar el autocuidado, en relación con los métodos de electrización. Además, se replantean las instrucciones para una mejor comprensión.
- “¿Qué materiales conducen la electricidad?”: Se profundiza en el autocuidado con actividades análogas a la vida cotidiana y, además se realizan ajustes relacionados al formato.

- **Fortalezas y debilidades según juicio de expertos:**

A continuación, se detallan las principales opiniones de los expertos en la secuencia de la PEEE, en específico: “Actividad diagnóstica”, “¿Cómo escojo los artefactos eléctricos de mi hogar?”, “Elementos eléctricos vs hidráulicos” y observaciones generales de la propuesta.

Fortalezas “Actividad diagnóstica”

- Las actividades permiten introducir al estudiantado en la unidad (LMD)



Debilidades “Actividad diagnóstica”

- No se mencionan los materiales a utilizar en el documento (DEMS)

Fortalezas “Elementos eléctricos vs hidráulicos”

- Interesante analogía entre elementos eléctricos y sistema de riego (LMD y DEM)
- Excelente herramienta para la comprensión de la unidad (LMD)

Debilidades “Elementos eléctricos vs hidráulicos”

- Manipulación del sistema de riego no necesariamente se puede realizar en cualquier momento y lugar (DEM y DEMS)

Fortalezas “¿Cómo escojo los artefactos eléctricos de mi hogar?”

- Actividad útil para entender el concepto de eficiencia y consumo energético (DEM)

Debilidades “¿Cómo escojo los artefactos eléctricos de mi hogar?”

- No incluye el valor aproximado del Kilowatt-hora para los cálculos que se piden (LMD)

Fortalezas Observaciones generales de la PEEE

- Progresión correcta de actividades.
- Propuesta educativa coherente con la unidad, que además incluye una relación sencilla con el autocuidado.

Debilidades Observaciones generales de la PEEE

- Agregar indicaciones al docente en cuanto a tiempo y actividades
- **Ajustes dado juicio de expertos**
  - “Actividad diagnóstica”: Se especifican los materiales a utilizar durante la sesión.
  - “Elementos eléctricos vs hidráulicos”: Dado el tamaño del sistema de riego, se realiza un video con su funcionamiento para ser subido a la plataforma virtual “Google Classroom”.
  - “¿Cómo escojo los artefactos eléctricos de mi hogar?”: Se incluye en el documento un valor aproximado del kilowatt-hora para que todos los y las estudiantes trabajen con el mismo dato.

- Observaciones generales de la PEEE: En las planificaciones clase a clase (anexo 2) se detalla el tiempo de cada actividad y, además se realiza el desarrollo de toda la secuencia de la PEEE como indicaciones al docente.

## **6.2 Análisis para la validación de la propuesta educativa**

A partir de las fortalezas y debilidades en la implementación piloto y observación por juicio de expertos, es importante señalar que:

La implementación piloto permite visualizar las debilidades relacionadas con la comprensión en las instrucciones, espacios adecuados para las respuestas según lo que se desea abarcar en las preguntas y los tiempos que conlleva cada actividad. Por otra parte, las fortalezas contribuyen a potenciar los recursos escogidos para la PEEE y reafirmar la contextualización a la vida cotidiana de los objetivos en cada sesión.

El juicio de expertos permite reconocer debilidades ligadas a la coherencia con los referentes teóricos de la secuencia de la PEEE, aportes disciplinares, mejoras a las instrucciones y tiempo que se presenta en cada actividad.

Respecto a las categorías que se crearon para la validación por juicio de expertos, es importante destacar que:

- De la categoría I: “¿Los objetivos de la clase son acordes a los objetivos de aprendizaje propuestos por el MINEDUC?”, existe una tendencia a estar totalmente de acuerdo en “Actividad diagnóstica”, “¿Qué materiales conducen la electricidad?”, “Riesgos asociados al mal uso de la energía eléctrica”, “Hagamos un circuito eléctrico” y “¿Cómo escojo los artefactos eléctricos de mi hogar?”, dado que en cada una existe una coherencia entre objetivos de la clase y objetivos propuestos por el MINEDUC. Además, no existen valoraciones en desacuerdo en la PEEE que estén ligados a esta categoría.
- De la categoría II: “¿Las actividades propuestas se pueden realizar en cualquier momento y lugar?”, las tendencias a estar totalmente de acuerdo, manifestado por los expertos, se da principalmente en “Actividad diagnóstica”, ¿Los cuerpos interactúan eléctricamente? y ¿Cómo escojo los artefactos eléctricos de mi hogar?, ya que según su juicio son actividades que se pueden realizar en cualquier momento y lugar. No siendo así valorada “Elementos eléctricos vs hidráulicos” y “Hagamos un circuito eléctrico” dado que son actividades que requieren de la supervisión de un adulto.
- De la categoría III: “¿Cumple la secuencia con la interdisciplina en función de las competencias a desarrollar?”, la valoración totalmente de acuerdo es principalmente para “¿Los cuerpos interactúan eléctricamente”, ¿Qué materiales conducen la electricidad?,

“Hagamos un circuito eléctrico” y ¿Cómo escojo los artefactos eléctricos?, dado que estas responden de manera adecuada a las Prácticas Científicas de Osborne (2014). No existen tendencias a la valoración en desacuerdo para esta categoría.

- De la categoría IV: “¿Es adecuado el tiempo para la implementación de la secuencia?”, es importante señalar que no existen tendencias por parte de los expertos a la valoración totalmente de acuerdo en la PEEE, ya que al realizar la validación no se especificaron los tiempos de cada actividad, siendo esta una debilidad mencionada reiteradamente.
- De la categoría V: “¿Los materiales y recursos son adecuados al objetivo que pretende desarrollar la secuencia?”, los expertos coinciden al estar totalmente de acuerdo en “¿Qué materiales conducen la electricidad” ?, “Riesgos asociados al mal uso de la energía eléctrica” y “Hagamos un circuito eléctrico”, expresando que cada una contiene materiales, manipulativos virtuales, contenido audiovisual y plataforma “Google Classroom” que aportan adecuadamente a la contextualización de los contenidos.

Según las observaciones generales de la PEEE realizadas por los validadores expertos, se destaca la tendencia a estar totalmente de acuerdo respecto a el cumplimiento de la secuencia con la interdisciplina en función de las competencias a desarrollar, los objetivos de la clase en concordancia a los objetivos de aprendizaje propuestos por el MINEDUC y las actividades propuestas pueden ser realizadas en cualquier momento y lugar.

A continuación, según el análisis realizado se presenta la discusión y reflexiones en torno al proceso del SdG.

## **Conclusiones**

### **Discusión y reflexiones**

En primer lugar, se considera que se logra el objetivo general ya que se crea una Propuesta Educativa de Energía Eléctrica, la que su vez responde a un objetivo específico presente en este Seminario de Grado. Además, se integra el autocuidado de forma contextualizada a las experiencias cotidianas de los y las estudiantes, para generar aprendizajes fuera y dentro del establecimiento.

En segundo lugar, el objetivo específico que busca que las y los estudiantes logren aprender en cualquier momento y lugar, se visualiza dado que, se priorizan actividades que pueden ser llevadas fuera del establecimiento con apoyo de la plataforma virtual “Google Classroom”, excepto la manipulación del sistema de riego presente en la sesión denominada “Elementos eléctricos vs hidráulicos”, haciendo presente el referente teórico denominado Aprendizaje Ubicuo (Burbules, 2014). Además la PEEE es coherente con la Educación STEM integrada y su evolución a STEEM, dado que esta busca desarrollar, principalmente, las competencias presentes en Ciencia, Tecnología y medio ambiente destacadas en este enfoque. Por otra parte, las Prácticas Científicas (Osborne, 2014), se visualizan cuando la secuencia incentiva a los y las estudiantes a descubrir y responder a interrogantes cotidianos en la naturaleza, contribuyendo a la construcción de lo existente en el proceso de aprendizaje.

En el transcurso de la creación de la PEEE, en conjunto con lo descrito anterior, se reconoce la consistencia con el enfoque DBR (Design Based Research), que vincula el desarrollo de conocimientos científicos con el diseño de materiales y la resolución eficaz de problemas en el ámbito educativo (Romeo-Ariza, 2014) y su refinamiento ya que este proceso exigió superar etapas como son: planificación, diseño, creación, implementación piloto y juicio de expertos, para finalmente poder rediseñarla, respondiendo al objetivo específico relacionado a la optimización. Un ejemplo del proceso de refinamiento es la consideración de la necesidad de una construcción real de un circuito, además del virtual, lo cual es sustentado por la literatura como eficiente para el aprendizaje del buen uso de la energía eléctrica.

### **Reflexión profesional**

El aprendizaje como profesionales está ligado al trabajo colaborativo, el cual es un proceso complejo que permite obtener un producto de mejor calidad y generar competencias a la hora de trabajar en equipo, desarrollando habilidades socioemocionales. Además, el aprendizaje se da en el aspecto curricular, donde la planificación conlleva al rediseño del trabajo, el cual siempre

está expuesto a mejoras y ajustes. Por ende, es importante la aceptación de críticas constructivas de los pares.

### **Proyecciones de la propuesta**

La proyección principal de la PÉEE es la implementación completa de esta en 8vo E.B, con el apoyo de planificación clase a clase y las indicaciones al docente de toda la secuencia y así promover el aprendizaje significativo del uso apropiado de la energía eléctrica contribuyendo a la formación integral del estudiante alfabetizándolo científica y tecnológicamente.

## Referencias bibliográficas

**Burbules, N. C. (2012)** El aprendizaje ubicuo y el futuro de la enseñanza. *Encounters on education, Pp. 13*

**Burbules, N. C. (2014).** Los significados de “aprendizaje ubicuo”. *Education Policy Analysis Archives/Archivos Analíticos de Políticas Educativas.* Pp 22, 1-10.

**Bybee, R. W. (2013).** *The case for STEM education: Challenges and opportunities.* NSTA press.

**Corfo, FCH, (2017).** Preparando a Chile para la sociedad del conocimiento.

**Czerniak, C. M., & Johnson, C. C. (2015).** Interdisciplinary science teaching. In N. G. Lederman & S. K. Abell (Eds.).

**Escobar, P. (2011).** Comparación entre LOCE (D. F. L. N° 1/06) y LGE (D. F. L. N° 2/10 que fija texto refundido de la ley N° 20.370/09 y normas no derogadas del D. F. L. N° 1/06) (Considera Modificación introducida por la Ley N° 20.501/11). Caprofed.

**Escalona, T. Z., Cartagena, Y. G., & González, D. R. (2018).** Educación para el sujeto del siglo XXI: principales características del enfoque STEAM desde la mirada educacional. *Contextos: Estudios de Humanidades y Ciencias Sociales,* (41).

**Furió-Mas, C., & Aranzabal, J. G. (1999).** Concepciones alternativas y dificultades de aprendizaje en electrostática. Selección de cuestiones elaboradas para su detección y tratamiento. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas,* 17(3), 441-452.

**García, M. (1991).** Educación adaptativa. *Revista de investigación educativa,* 15(2), 247-271.

**García, M. G. (2006).** La Educación Adaptativa: una propuesta para la mejora del rendimiento en matemáticas de los alumnos de Enseñanza Secundaria Obligatoria.

**Greca, I. M., & Moreira, M. A. (1998).** Modelos mentales, modelos conceptuales y modelización. *Caderno catarinense de ensino de física. Florianópolis.* Vol. 15, no. 2 (ago. 1998), p. 107-120.

**Krecho H. Sepúlveda., Patricia Jara y Mirtha Mora (sin fecha)** Guía para la Reflexividad y el Autocuidado. Santiago, Chile.

**La colaboración de Derek Bell, C., Devés, R., Dyasi, H., de la Garza, G. F., & Léna, P.**

Grandes Ideas.

**López-Valentín, D. M., Guerra-Ramos, M. T., & Pulido-Córdoba, L. G. (2013)** Enseñanza de la energía eléctrica en educación primaria: desarrollo de una unidad didáctica. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 2002-2007

**Ministerio de Educación [MINEDUC] (2015)** Bases Curriculares. Santiago, Chile.

**Ministerio de Educación [MINEDUC] (2016)** Programa de estudio Ciencias Naturales 8vo Básico. Santiago, Chile.

**National Research Council. (2012).** A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. Washington, DC.: Committee on a Conceptual Framework for New K-12. Science Education Standards. Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education.

**Oficina nacional de emergencias del ministerio del interior [ONEMI] (2017)** Plan integral de seguridad escolar. Santiago, Chile.

**Paul A Tipler y Gene Mosca. (2007)** Física para la ciencia y la tecnología (5. Ed.). Universidad Autónoma de Barcelona, España. Pp (612)

**Paul E. Tippens (2011)** Física, conceptos y aplicaciones (7. Ed. pp 404-467)

**Romero-Ariza, M. (2014).** Uniendo investigación, política y práctica educativas: DBR, desafíos y oportunidades. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 7(14), 159-176.

**Saglam-Arslan, A. (2010).** Cross-grade comparison of students' understanding of energy concepts. *Journal of Science Education and Technology*, 19(3), 303-313

**Sanders, M. (2009).** STEM, STEM education, STEM mania. *Technology Teacher*, 68(4), 20–26.

## ANEXO 1: PROPUESTAS EDUCATIVAS PARA EL DOCENTE

### ACTIVIDAD DIÁGNOSTICO

El objetivo principal de este documento es orientar al docente en la aplicación de la actividad inicial diagnóstica.

El objetivo de esta actividad es diagnosticar las ideas previas respecto a electrostática, específicamente, métodos de electrización de los y las estudiantes mediante experiencias experimentales.

**INSTRUCCIONES:** Trabajando en conjunto y de forma voluntaria realiza las siguientes experiencias en conjunto con tu profesor. Luego responde escribiendo si estás “de acuerdo” o “en desacuerdo” de las siguientes afirmaciones en la columna “Antes”

Los materiales a utilizar para realizar las experiencias son: Bolsa plástica, globo, lata de bebida, papeles picados y tu pelo!

**“La puerta me dio una patada (la corriente)”**

*Imagina que vas caminado por la alfombra de tu casa y abres la puerta, pero cuando tomas la manilla te da “la corriente”.*



Afirmación	Antes	Después
La electrostática es la acumulación de cargas eléctricas en un cuerpo.		<b>De acuerdo</b>
Son los electrones los que se mueven de un cuerpo a otro.		<b>De acuerdo</b>
Un cuerpo se encuentra neutro cuando tiene más protones que electrones.		<b>En desacuerdo</b>
Cuando un cuerpo gana electrones queda cargado positivamente.		<b>En desacuerdo</b>
El cuerpo de los participantes al rozar la alfombra, ganan protones		<b>En desacuerdo</b>
El cuerpo humano es un conductor de la corriente eléctrica.		<b>De acuerdo</b>

**“OVNI”**

*Experimenta con una bolsa de plástica y un globo. Frota el globo con tu pelo, y tu amigo/a la bolsa con el suyo, luego suelta la bolsa arriba del globo*



Afirmación	Antes	Después
Al frotar la bolsa y el globo, estos ganan		<b>De acuerdo</b>



electrones provenientes del pelo, quedando cargados negativamente.		
Los objetos se repelen debido a estar cargados de forma diferente (uno positivo y otro negativo)		<b>En desacuerdo</b>
El experimento del "ovni" demuestra el método conocido como frotamiento o fricción.		<b>De acuerdo</b>

**"Atrayendo a una lata de bebida"**

***Frota el globo contra tu pelo y luego lo acercas a una lata de bebida, tal como se muestra en la imagen, al acercar el globo a la lata esta se mueve por la mesa.***



<b>Afirmación</b>	<b>Antes</b>	<b>Después</b>
El globo esta electrizado negativamente debido al frotamiento con el pelo.		<b>De acuerdo</b>
La lata se encuentra electrizada positivamente, por eso atrae al globo.		<b>En desacuerdo</b>
La inducción es el reordenamiento de las cargas eléctricas en cuerpos que interactúan, sin existir contacto entre ellos.		<b>De acuerdo</b>

**"Parece como si nevara"**

***Coloca papeles picados sobre una mesa, y luego frota el globo con tu pelo. Acerca y toca los papeles con el globo ya frotado.***



<b>Afirmación</b>	<b>Antes</b>	<b>Después</b>
El globo y los papeles se descargan debido a que los electrones se van por el cuerpo humano hasta tierra.		<b>De acuerdo</b>
El globo atrae a los papeles que se encuentran neutros.		<b>De acuerdo</b>

¡Visualicemos juntos el siguiente video! y responde en la Columba denominada “Después”

Utiliza la cámara en la función “foto” y enfoca el siguiente código QR. O bien te dejamos a continuación el link del video:



[https://youtu.be/t\\_d2PLoOGcl](https://youtu.be/t_d2PLoOGcl)

### ¿LOS CUERPOS INTERACTÚAN ELECTRICAMENTE?

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

El objetivo principal de este documento es orientar al docente en la aplicación de la sesión que responde al **OA8** de las bases curriculares.

Esta sesión está planificada para ser realizada durante 2 horas pedagógicas. **El MINEDUC (2016) señala el OA8:** Analizar las fuerzas eléctricas, considerando:

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

El objetivo de esta sesión es que las y los estudiantes reconozcan la existencia de la electrización de los cuerpos, mediante los métodos de electrización, en especial frotamiento, y sus efectos y peligros en la vida cotidiana.

#### I. EL ÁTOMO

Vayamos a crear elementos de la tabla periódica en un simulador interactivo del cual podrás llegar con el siguiente código QR. En caso de no conocer cómo funciona un código QR sigue las siguientes instrucciones:

1. Abre la cámara de tu celular
2. Utiliza la cámara en la función “foto”
3. Enfoca el siguiente código QR
4. O bien en tu navegador coloca **“construye un átomo phet colorado”**
5. Obtendrás el enlace del simulador interactivo el cual es:



[https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom\\_es.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom_es.html)

6. Ingresa a la opción “átomo”



**¡Explora el manipulativo y sus funciones! Luego crea un elemento (el que tú quieras) y responde las siguientes preguntas**

PREGUNTAS	OBSERVACIONES
Dibuja algún elemento que hayas creado en el manipulativo.	<b>Queda a libre disposición del estudiante</b>
¿Cuál es el nombre del elemento dibujado anteriormente?	<b>Queda a libre disposición del estudiante</b>
¿Cuál es la carga neta que arroja el manipulativo?	<b>Queda a libre disposición del estudiante</b>
En el núcleo o centro del elemento ¿Cuántos protones hay?	<b>Queda a libre disposición del estudiante</b>
En los orbitales ¿Cuántos electrones hay?	<b>Queda a libre disposición del estudiante</b>
¿Qué ocurre con la carga neta si le agregas varios electrones?	<b>El elemento se ioniza negativamente (electriza negativamente)</b>
¿Qué ocurre con la carga neta si le quitas varios electrones?	<b>El elemento se ioniza positivamente (electriza positivamente)</b>
Para que la carga neta de tu elemento sea 0 ¿Cuántos electrones y protones debes colocar?	<b>Igual cantidad de electrones que protones</b>



En general, los materiales son **neutros**; es decir, contiene el mismo número de cargas negativas (electrones) y positivas (protones). Sin embargo, en ciertas ocasiones los electrones pueden moverse de un material a otro originando **cuerpos con cargas positivas (con defecto de electrones) y cuerpos con carga negativa (con exceso de electrones)**. Por tanto, para adquirir carga eléctrica, es decir, **para electrizarse, los cuerpos tienen que ganar o perder electrones**.

## II. ¿QUÉ LE OCURRIRÍA A JOHN TRAVOLTA CON LA ELECTROSTÁTICA?

1. Abre la cámara de tu celular
2. Utiliza la cámara en la función "foto"
3. Enfoca el siguiente código QR
4. O bien en tu navegador coloca "Travoltaje – phet colorado"
5. Como última opción se adjunta el enlace del simulador interactivo:



<https://phet.colorado.edu/es/simulation/travoltage>

**Dibuja un esquema de los electrones** cuando John Travolta mueve el pie sobre la alfombra.



Si alguna vez has estado en esta situación. ¿Cómo llamas lo ocurrido al hacer contacto de la mano con la manilla?

***Un golpe, “me dio la corriente”***

El nombre correcto es:

***Descarga eléctrica***

### III. MÉTODOS DE ELECTRIZACIÓN

#### INSTRUCCIONES EXPERIENCIA 1: FROTAMIENTO

- En esta experiencia utilizaremos: un tubo de PVC, bolsa plástica y un paño.
- Frotar el tubo de PVC con el paño.
- Frotar un trozo de bolsa plástica con el pelo seco de alguna compañera o compañero.
- **Acercar** el tubo de PVC y la bolsa por los lados que fueron frotados



**¿QUÉ LOGRASTE OBSERVAR EN LA EXPERIENCIA 1?**

PREGUNTA	OBSERVACIONES
Al reunir los materiales (sin ser frotador). ¿Interactúa el tubo de PVC con la bolsa plástica al acercar uno al otro?	<b><i>No hay interacción (no se atraen ni repelen)</i></b>
Al frotar el tubo de PVC, ¿Escuchas o visualizas algo?	<b><i>Se escucha un sonido similar a una “chispa”</i></b>

Al frotar el trozo de bolsa plástica con el pelo ¿Escuchas o visualizas algo?	<b>La bolsa va quedando pegada al pelo y la mano</b>
¿Al acercar (sin tocar) la bolsa con el tubo de PVC, se acercan o se alejan entre ellos?	<b>Se acercan</b>
Según la respuesta anterior ¿Por qué crees que se atraen (acercan) o repelen (alejan) la bolsa de plástico y el tubo de PVC?	<b>Queda a libre disposición del estudiante</b>
¿En qué proceso de la demostración se presentó el método de electrización?	<b>Al frotar el tubo con el paño</b> <b>Al frotar la bolsa con el pelo</b>
Según lo que tú crees. Realiza un esquema o dibujo que represente la distribución de cargas del tubo de PVC al ser frotado con el paño	<b>Queda a libre disposición del estudiante</b>
Según lo que tú crees. Realiza un esquema o dibujo que represente la distribución de cargas de la bolsa plástica al ser frotada con el pelo.	<b>Queda a libre disposición del estudiante</b>

#### IV. ¿FUENTES DE INFORMACIÓN CONFIABLE EN INTERNET?

En las redes sociales circulan día a día diferentes noticias, pero ¿Son todas reales? ¿Lo que señalan estas noticias es 100% correcto?

A continuación, visualizaras un reportaje el cual puedes volver a ver al escanear el siguiente código QR:



- **REÚNE LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:**

1. **¿Qué errores puedes detectar en el noticiero?**

*Queda a libre disposición del estudiante. Se espera que los estudiantes visualicen que el peligro no se encuentra en el uso del celular, sino más bien, en la fricción al entrar y salir del auto*

2. **¿Qué relación tiene la noticia con lo visto en la clase de hoy?**

*El método de electrización denominado frotamiento y se da cuando la persona entra al auto entre el roce de su ropa con el asiento.*

3. **Si fueses el reportero. ¿De qué forma darías a conocer la noticia para que todos puedan entender?**

*Cuando las personas suben al auto, existe frotamiento entre su vestimenta y parte del auto. Al descender de éste y acercarse al sector de la descarga del combustible se genera una descarga eléctrica del cuerpo el cual puede producir una chispa que generara el accidente mostrado en el video.*

4. Te invitamos a que en equipos se conviertan en los noticieros, en donde uno (reportero) sea grabado con las correcciones que le harían a la noticia presentada



### ¿LOS CUERPOS INTERACTÚAN ELECTRICAMENTE?

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

El objetivo principal de este documento es orientar al docente en la aplicación de la sesión que responde al **OA8** de las bases curriculares.

Esta sesión está planificada para ser realizada durante 2 horas pedagógicas. **EI MINEDUC (2016) señala el OA8:** Analizar las fuerzas eléctricas, considerando:

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

El objetivo de esta sesión es que las y los estudiantes reconozcan la existencia de la electrización de los cuerpos, mediante los métodos de electrización, en especial por contacto e inducción, y sus efectos y peligros en la vida cotidiana.

#### **INSTRUCCIONES EXPERIENCIA 2: CONTACTO**

- En esta experiencia utilizaremos: papeles picados, tubo de PVC y un paño de cocina.
- Coloca los papeles picados encima de tu mesa
- Frota el tubo de PVC con el paño de cocina
- Tocar (hacer contacto) los papeles picados
- el tubo de PVC recién frotado.



### ¿QUÉ LOGRASTE OBSERVAR EN LA EXPERIENCIA 2?

PREGUNTA	OBSERVACIONES
Al reunir los materiales (sin ser frotado el tubo de PVC) ¿Interactúa los papeles picados con el tubo de PVC al acercar uno al otro?	<b>No interactúan (no se acercan ni se repelen)</b>
Al frotar el tubo de PVC, ¿Escuchas o visualizas algo?	<b>Se escucha un sonido similar a “chispas”</b>
¿Pueden visualizar o escuchar algo de los papeles picados sobre la mesa antes de ser tocados por el tubo de PVC?	<b>Nada. Los papeles están en estado neutro</b>
Realiza un dibujo o esquema de lo que observas desde el momento que el tubo de PVC toca los papeles picados	<b>Queda a libre disposición del estudiante</b>
¿En algún momento se atraen (acercan) tubo de PVC con papeles picados al entrar en contacto?	<b>Al hacer contacto ambos se atraen</b>
¿En algún momento se repelen (alejan) tubo de PVC con papeles picados al entrar en contacto?	<b>Después del contacto el tubo de PVC se repele con los papeles</b>
¿En qué proceso de la demostración se presentó el método de electrización?	<b>Al tocar los papeles con el tubo de PVC</b>

### INSTRUCCIONES EXPERIENCIA 3: REORDENAMIENTO DE CARGAS

- En esta experiencia utilizaremos: paño, tubo de PVC y lata de bebida.
- Frotar el tubo de PVC con el paño.
- Colocar la lata de bebida acostada (horizontalmente sobre una mesa)
- **Acercar (sin tocar)** el tubo de PVC recién frotado a la lata.



### ¿QUÉ LOGRASTE OBSERVAR EN LA EXPERIENCIA 3?

PREGUNTA	OBSERVACIONES
Al reunir los materiales (sin ser frotador). ¿Interactúa el	<b>No interactúan (no se acercan ni</b>

tubo de PVC con la lata de bebida al acercar (sin tocar) uno al otro?	<b>repelen)</b>
Al frotar el tubo de PVC con el paño ¿Qué Escuchas o visualizas?	<b>Se escucha algo similar al sonido de una "chispa"</b>
Al acercar (sin tocar) el tubo de PVC a la lata de bebida ¿Se atraen (acercan) o repelen (alejan)?	<b>Se acerca la lata al tubo de PVC</b>
Según la respuesta anterior realiza un esquema o dibujo de cómo crees que están distribuidas las cargas al momento acercar el tubo de PVC a la lata para que ocurra una atracción o repulsión.	<b>Queda a libre disposición del estudiante</b>
Realiza un esquema de la distribución de las cargas solo en la lata de bebida. Considerando el número de protones y electrones que tú crees presente.	<b>Queda a libre disposición del estudiante</b>
Según tu esquema anterior ¿La lata de bebida se encuentra electrizada o en estado neutro con sus partículas reordenadas? ¿Cómo podemos comprobarlo?	<b>En estado neutro con sus cargas reordenadas, no hubo electrización. Puedo acercar la bolsa plástica a la lata para ver si interactúan.</b>

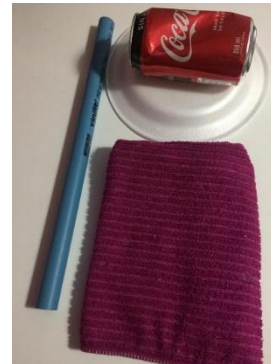


**La conexión a tierra** en un sistema es aquel que asegura que, ante cualquier falla de aislamiento, las partes metálicas de todo equipo eléctrico descarguen la corriente eléctrica a tierra, sin afectar al usuario o al dispositivo que entre en contacto con el aparato eléctrico, **evitando así que sufra una descarga eléctrica**. En otras palabras, los electrones pueden viajar desde un cuerpo hacia la tierra o viceversa a través de un tercer cable, ¡alambre o incluso **¡NUESTRO CUERPO!**

#### INSTRUCCIONES EXPERIENCIA 4: INDUCCIÓN



- En esta experiencia utilizaremos: paño, tubo de PVC, lata de bebida y base de plumavit
- Frotar el tubo de PVC con el paño.
- Colocar la lata de bebida acostada (horizontalmente sobre la base de plumavit)
- Acercar (sin tocar) el tubo de PVC recién frotado a la lata.
- Mientras interactúa el tubo de PVC con la lata de bebida toca con tu dedo (por el otro extremo de donde esta interactuando con el tubo de PVC) la lata.



#### ¿QUÉ LOGRASTE OBSERVAR EN LA EXPERIENCIA 4?

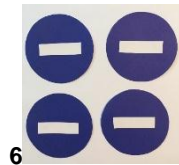
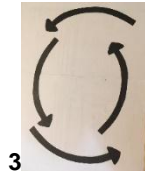
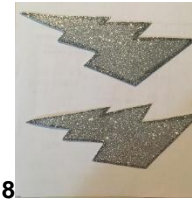
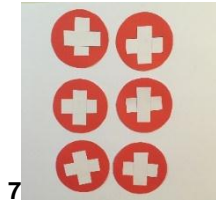
PREGUNTA	OBSERVACIONES
Al reunir los materiales (sin ser frotador). ¿Interactúa el tubo de PVC con la lata de bebida al acercar (sin tocar) uno al otro?	<b>No interactúan (no se acercan ni repelen)</b>
Al frotar el tubo de PVC, ¿Escuchas o visualizas algo?	<b>Se escucha un sonido similar a una “chispa”</b>
Al acercar (sin tocar) el tubo de PVC a la lata de bebida ¿Se atraen (acercan) o repelen (alejan)?	<b>Se acercan</b>
Según la respuesta anterior realiza un esquema como crees que están distribuidas las cargas al momento de acercar el tubo de PVC a la lata para que ocurra una atracción o repulsión	<b>Queda a libre disposición del estudiante</b>
Realiza un esquema o dibujo como tú crees que se distribuyen las cargas cuando tocas con tu dedo la lata de bebida	<b>Queda a libre disposición del estudiante</b>
¿Qué provoca el tacto de tu dedo a la lata de bebida?	<b>La circulación de electrones entre cuerpo-tierra</b>
¿Cómo podemos comprobar si la lata de	<b>Acercan algún objeto (bolsa plástica) y ver si</b>

bebida esta electrizada o solo en estado neutro con sus partículas reordenadas?

interactúan

## II. ¿CÓMO SE FORMA UNA TORMENTA ELÉCTRICA?

1. Enumero las siguientes imágenes según el paso a paso de la formación de una tormenta eléctrica ilustrada por tus compañeros(as) en conjunto con tu profesor(a).
2. Destaca en la enumeración la existencia, si es así el caso, de algún método de electrización.



## III. PRECAUCIONES EN LA VIDA COTIDIANA

¿Te has fijado que existen dos tipos de enchufes machos?

3. Con dos patas

4. Con tres patas



a) ¿Cuál es la diferencia entre ambos enchufes?

*Existe una tercera "pata" en un caso*

b) Si estuvieras en una ciudad en donde las tormentas eléctricas fuesen cotidianas. ¿Qué enchufe macho escogerías? ¿Por qué?

*El de tres patas, dados que esta representa la conexión a Tierra la cual ayuda a prevenir que los artefactos eléctricos se "quemen"*

c) ¿Qué recomendación o recomendaciones le darías a tus amigos y/o familia con respecto a los enchufes?

*Utilizar enchufes machos con 3 patas*

*Dejar desconectados los artefactos eléctricos que no se usan en caso de una descarga eléctrica*

d) ¿Qué otras precauciones debes tomar en una tormenta eléctrica? Menciona al menos 3 ejemplos

*Mantenerse en el hogar o refugiarse en algún lugar*

*Desconectar artefactos eléctricos*

*Utilizar enchufes machos con 3 patas de preferencia*

*No cubrirse bajo algún objeto de gran estatura.*

*No manipular artefactos eléctricos que no fueron desconectados con anterioridad a la tormenta eléctrica.*

## ¿QUÉ MATERIALES CONDUCEN LA ELECTRICIDAD?

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

El objetivo principal de este documento es orientar al docente en la aplicación de la sesión que responde al **OA8** de las bases curriculares.

Esta sesión está planificada para ser realizada durante 2 horas pedagógicas. **El MINEDUC (2016) señala el OA8:** Analizar las fuerzas eléctricas, considerando:

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

El objetivo de esta sesión es que los y las estudiantes observen y clasifiquen determinados objetos que se utilizan en nuestro diario vivir como materiales conductores o aislantes de la electricidad. Además de experimentar la importancia de la presencia de ciertos elementos en nuestros hogares que mantienen segura nuestra salud y los artefactos eléctricos utilizados día a día.

### MATERIALES A UTILIZAR

- Pila
- Bocina
- Cables
- Fusible
- Tijeras
- Cinta aisladora
- Alicata



#### I. ¿QUÉ MATERIALES ESTAMOS UTILIZANDO? ¿SABES QUE ES CADA UNO?

En la siguiente tabla explica brevemente para que sirve cada instrumento según lo que tú crees y después busca en fuentes de información confiable una definición formal en cada caso.

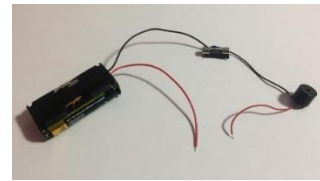
Material	Según lo que tú crees ¿para qué sirve?	Definición
Pila	<i>Queda a libre disposición del estudiante</i>	<i>Dispositivo electroquímico el cual almacena energía en forma química. Cuando se conecta a un circuito eléctrico, la energía química se transforma en energía eléctrica</i>
Bocina	<i>Queda a libre disposición del estudiante</i>	<i>Dispositivo capaz de transformar la energía eléctrica en energía acústica.</i>
Cable	<i>Queda a libre disposición del estudiante</i>	<i>Un conductor eléctrico es un material que ofrece poca resistencia al movimiento de la carga eléctrica.</i>
Fusible	<i>Queda a libre disposición del estudiante</i>	<i>Pequeños dispositivos que permiten el paso constante de la corriente eléctrica hasta que ésta supera el valor máximo permitido. Cuando aquello sucede, entonces el fusible, inmediatamente, cortará el paso de la corriente eléctrica a fin de evitar algún tipo de accidente, protegiendo los aparatos eléctricos de "quemarse" o estropearse.</i>

<b>Cinta aisladora</b>	<b>Queda a libre disposición del estudiante</b>	<b>Es un tipo de cinta adhesiva de presión usada principalmente para aislar empalmes de hilos y cables eléctricos. Este tipo de cinta es capaz de resistir condiciones de temperaturas extremas, corrosión, humedad y altos voltajes</b>
<b>Alicate</b>	<b>Queda a libre disposición del estudiante</b>	<b>Herramienta para apretar tuercas o doblar alambres</b>

**I. ¿MATERIALES CONDUCTORES O AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD?**




**INSTRUCCIONES MONTAJE EXPERIENCIA 1**

- Conecta 2 cables a cada extremo de la bocina.
- Un cable (conectado con anterioridad a la bocina) únelo a la pila con cinta aisladora
- Deben quedar dos extremos de cable desconectados como muestra la imagen
- Jugaremos con los extremos de cable que quedan desconectados conectándolos a diferentes objetos que se encuentran en los hogares o en tu colegio y verificaremos si son materiales conductores y aislantes.
- En la tabla a continuación registra lo observado y anota 4 ejemplos más utilizando elementos que tengas a mano.



**¿QUÉ LOGRASTE OBSERVAR EN LA EXPERIENCIA 3?**

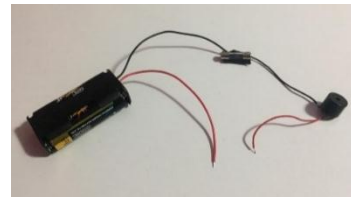
<b>OBJETO</b>	<b>MATERIAL CONDUCTOR</b>	<b>MATERIAL AISLANTE</b>	<b>OBJETO</b>	<b>MATERIAL CONDUCTOR</b>	<b>MATERIAL AISLANTE</b>
Cuchara de madera 		X			

Lápiz grafito 	X				
Botella plástica 		X			
Moneda 	X				

## II. FUSIBLES VS INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

### INSTRUCCIONES MONTAJE EXPERIENCIA 2

- Conecta 2 cables a cada extremo de la bocina.
- Conecta 2 cables a cada extremo del fusible
- Un cable (conectado con anterioridad a la bocina y otro al fusible) únelo a la pila con cinta aisladora
- Deben quedar dos extremos de cable desconectados como muestra la imagen
- Jugaremos con los extremos de cable que quedan desconectados conectándolos a diferentes objetos que se encuentran en los hogares.
- En la tabla a continuación registra lo observado y anota 4 ejemplos más utilizando elementos que tengas a mano.



OBJETO	Cuchara de madera	Lápiz grafito	Botella plástica	Moneda
<b>MATERIAL CONDUCTOR</b>		X		X
<b>MATERIAL AISLANTE</b>	X		X	

1. ¿Existe alguna diferencia entre las respuestas de la experiencia 1 y 2? ¿Cuáles?

*Ninguna, los materiales que se clasificaron como conductores o aislantes mantienen su clasificación.*

2. ¿Qué diferencias o similitudes provoca el uso del fusible en el circuito que montamos?

*No existe ninguna diferencia, el fusible sólo funciona como un instrumento de seguridad para que los objetos conectados, en este caso la bocina, no sufran desperfectos si es que llegase a superar el valor máximo de la corriente eléctrica que circula.*

3. Según la definición de fusible en la parte I de la guía. ¿En qué ayuda o no el uso del fusible en la experiencia?

*Nos otorga una medida de seguridad en la circulación de la corriente eléctrica mediante el circuito, para que no se quemen o estropeen los artefactos conectados, en este caso, la bocina.*

4. ¿Cuál es la principal similitud entre el fusible y el interruptor automático presente en nuestros hogares?

*Las sobrecargas eléctricas pueden dañar equipos eléctricos y dejarlos inservibles, en casos más serios pueden llegar a provocar un incendio. Tanto los fusibles como los interruptores automáticos sirven para proteger un circuito eléctrico sobrecargado al interrumpir el flujo de electricidad.*

5. ¿Cuál es la principal diferencia entre el fusible y el interruptor automático presente en nuestros hogares?

*La diferencia entre ambos está en la forma en que cortan la corriente. Un fusible está hecho de una pieza de metal que se rompe cuándo se calienta por encima de una temperatura, los interruptores automáticos disponen de mecanismos conmutadores en su interior que son activados por un aumento de la tensión eléctrica. Los fusibles tienden a responder más rápido que los interruptores, pero tras su repuesta hay que sustituirlos por unos nuevos.*

En nuestra experiencia la **pila otorga corriente continua**, mientras en que en **nuestros hogares existe corriente alterna**. La **corriente alterna (CA)** es un tipo de [corriente eléctrica](#), en la que la dirección del flujo de electrones va y viene a intervalos regulares o en ciclos. La corriente que fluye por las líneas eléctricas y la electricidad disponible normalmente en las casas procedente de los enchufes de la pared es corriente alterna. **La corriente estándar utilizada en Chile 50 ciclos por segundo, es decir, una frecuencia de 50 Hz**). Por otra parte, la **corriente continua (CC)** es la corriente eléctrica que fluye de forma constante en una dirección, como la que fluye en una linterna o en cualquier otro aparato con baterías es corriente continua.





## ¿CONOCES LOS TOSTADORES ELÉCTRICOS?

Cuando el pan se queda atascado, muchas personas tienden a intentar sacarlo con un tenedor u otro artefacto, sin desconectar la tostadora como muestra la siguiente imagen.



Debate las siguientes preguntas con tus compañeras (os) y responde:

¿El peligro se encuentra en alguna parte específica del tostador eléctrico o en cualquier punto?

***En las rejillas metálicas que se encuentran en el interior del tostador***

¿Cuál es el peligro de NO desconectar la tostadora y realizar lo mostrado en la imagen?

***Al no desconectar la tostadora los electrones o corriente eléctrica siguen circulando, lo cual aumenta la probabilidad de algún accidente.***

¿Por qué utilizar un tenedor o un artefacto metálico es peligroso?

***Los metales son conductores de la electricidad, por lo cual si se toca la rejilla de la tostadora, esta además se encuentra conectada, todos estos factores en conjunto aumentan las probabilidades de algún accidente.***

¿Qué consejo les darías a las personas que realizan esta acción?

***Siempre desconectar cualquier artefacto eléctrico antes de manipularlo por algún problema, más aún cuando no se conoce en totalidad su funcionamiento.***

***No utilizar elementos metálicos para resolver problemas en presencia de corriente eléctrica.***

***Leer o averiguar sobre el funcionamiento de artefactos en nuestros hogares, para saber qué acción NO realizar en estos casos.***

Si además del tostador eléctrico, tienes conectados demasiados artefactos eléctricos en tu casa

¿Existe algún método de seguridad propio de la instalación? ¿Cómo es conocido en forma vulgar?

***El interruptor automático en nuestros hogares que “salta” cuando existe una sobre carga eléctrica,***





No olvides que en google classroom puedes encontrar otra propuesta educativa (número 4), en la cual puedes jugar y profundizar el tema.

### RIESGOS ASOCIADOS AL MAL USO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

Nombres: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

El objetivo principal de este documento es orientar al docente en la aplicación de la sesión que responde al **OA8** de las bases curriculares.

**El MINEDUC (2016) señala el OA8:** Analizar las fuerzas eléctricas, considerando:

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

El objetivo principal de esta actividad es que las y los estudiantes **reconozcan los riesgos asociados con la electricidad** en la vida cotidiana, **haciendo énfasis en la importancia del autocuidado**, enfocado a la salud que implica una indebida acción en este contexto.

**I. ENCUENTRA LAS DIFERENCIAS:** Halla y destaca las 4 principales diferencias en las imágenes a continuación y completa el cuadro con lo pedido.



**II. CUADRO DE RIESGOS ASOCIADOS A LA ELECTRICIDAD:** El siguiente cuadro consta de dos columnas, en la columna de descripción diferencia debes anotar **BREVEMENTE** la diferencia encontrada en las imágenes la cual llevará una explicación sobre el riesgo asociado al estar en presencia de electricidad que tu creas más importante.

DESCRIPCIÓN DIFERENCIA	RIESGO ASOCIADO
1. <b>ENCHUFE HEMBRA EN MAL ESTADO</b>	<i>Los elementos eléctricos presentes en los domicilios pueden provocar accidentes, como ejemplo, un incendio, electrocutar a una persona, electrocutar y generar quemaduras.</i>

2. **UTILIZA ZAPATOS O NO UTILIZA ZAPATOS** *los zapatos sirven como aislantes de la electricidad (más aún si son de goma o plástico) al tener los pies descalzos somos conexión a tierra (sin ningún tipo de aislamiento)*
3. **PRESENCIA O AUSENCIA DE AGUA** *Bajo ciertas condiciones el agua funciona como un conductor de electricidad. esta condición se ve aumentada dado elementos eléctricos en mal estado*
4. **CABLE EN MAL ESTADO (NO EXISTE ENCHUFE MACHO)** *Los elementos eléctricos presentes en los domicilios pueden provocar accidentes, como ejemplo, un incendio, electrocutar a una persona, electrocutar y generar quemaduras)*
- 

## ELEMENTOS ELÉCTRICOS VS HIDRÁULICOS

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

El objetivo principal de este documento es orientar al docente en la aplicación de la sesión que responde al OA8 de las bases curriculares.

El **MINEDUC (2016)** señala el **OA10**: Analizar un circuito eléctrico domiciliario y comparar experimentalmente los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, en relación a:

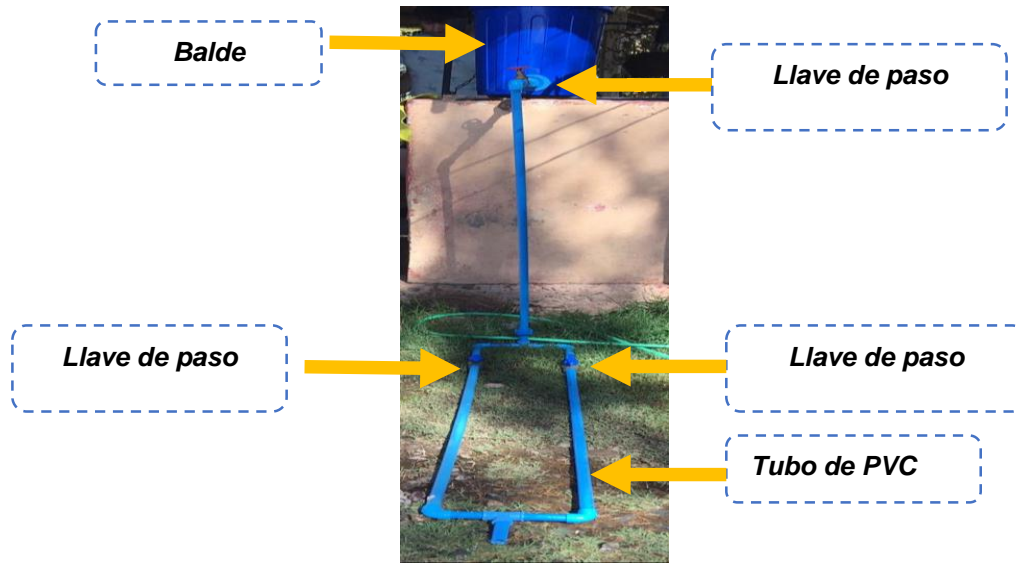
- Energía eléctrica
- Diferencia de potencial
- Intensidad de corriente
- Potencia eléctrica
- Resistencia eléctrica
- Eficiencia energética

El objetivo es realizar una analogía entre elementos presentes en un sistema de regadío básico y los elementos y conceptos principales que componen un circuito eléctrico.

### I. ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE REGADÍO

A continuación, jugaras con un sistema básico de regadío en el cual tendrás que detectar sus partes y

anotarlas a en la siguiente imagen.



## II. ¿CUÁL ES LA FUNCIÓN DE CADA ELEMENTO DEL SISTEMA DE REGADÍO?

La siguiente tabla enumera cada elemento presente y experimentado con el sistema de riego. Debate con tus compañeras y compañeros cual es la función o característica principal de cada elemento en el sistema.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
6. Estanque de agua	<i>Nos brinda el agua que circula por el circuito.</i>
7. Caudal de agua	<i>Es la cantidad de agua que circula por el circuito.</i>
8. Llaves de paso	<i>Nos permite controlar si pasa o no el agua.</i>
9. Esponja	<i>Obstruye el paso del agua.</i>
10. Tubos de PVC	<i>Es por donde circula el agua en el circuito.</i>

## III. ANALOGÍA ELEMENTOS ELÉCTRICOS E HIDRÁULICOS

Investigar en conjunto con tu profesora y compañeros la definición de cada elemento de un sistema eléctrico. Una vez realizada esta acción en cada recuadro anota el nombre del elemento hidráulico (del sistema de riego) que se asemeja (analogía).

ELEMENTO	DEFINICIÓN
6. Intensidad de corriente eléctrica	<i>Se puede definir como el cociente entre la cantidad de carga que pasa por una cierta área o sección transversal del conductor eléctrico y el tiempo que demoró en pasar dicha carga, matemáticamente: <math>I = q/t</math></i>
<i>Caudal.</i>	

7. Resistencia eléctrica

*Espanja.*

8. Diferencia de potencial

*Balde.*

9. Cable conductor

*Tubo de PVC.*

10. Interruptor

*Lave de paso.*

**La resistencia eléctrica de un conductor o dispositivo corresponde a la oposición al paso de electrones libres a través de ellos**

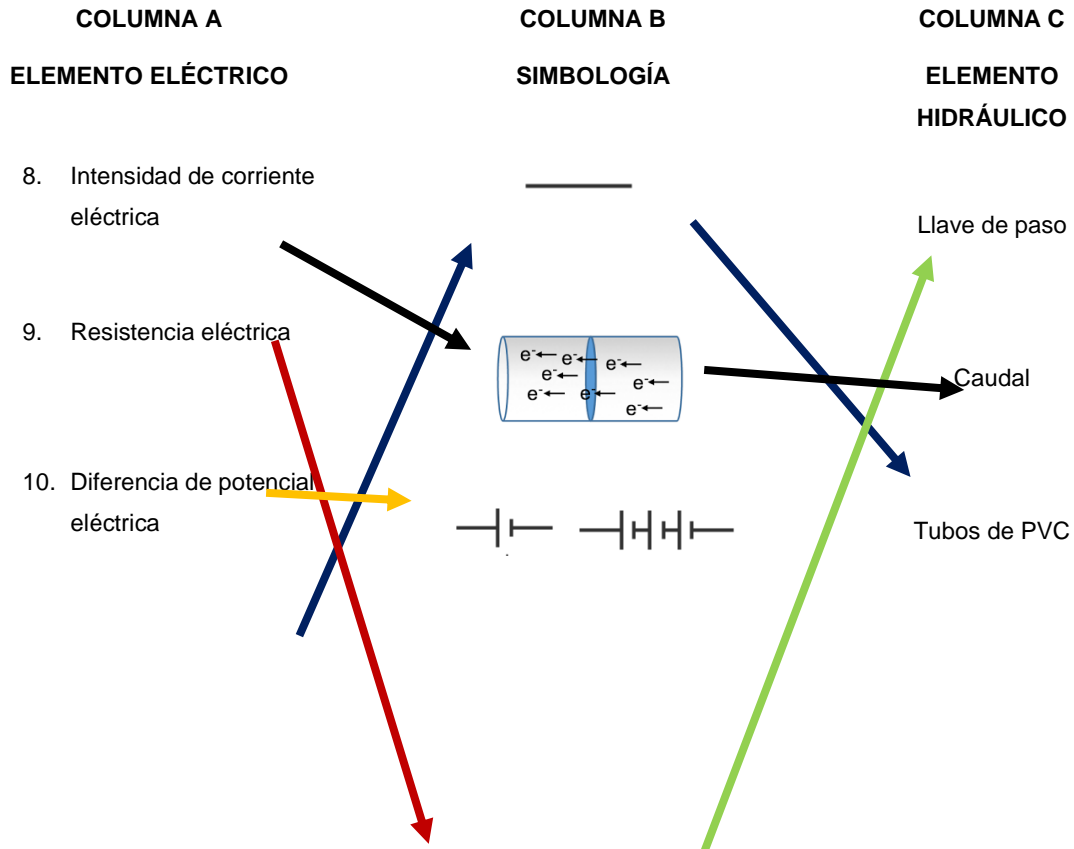
**La diferencia de potencial es el impulso que necesita una carga eléctrica para que pueda fluir por el conductor de un circuito eléctrico.**

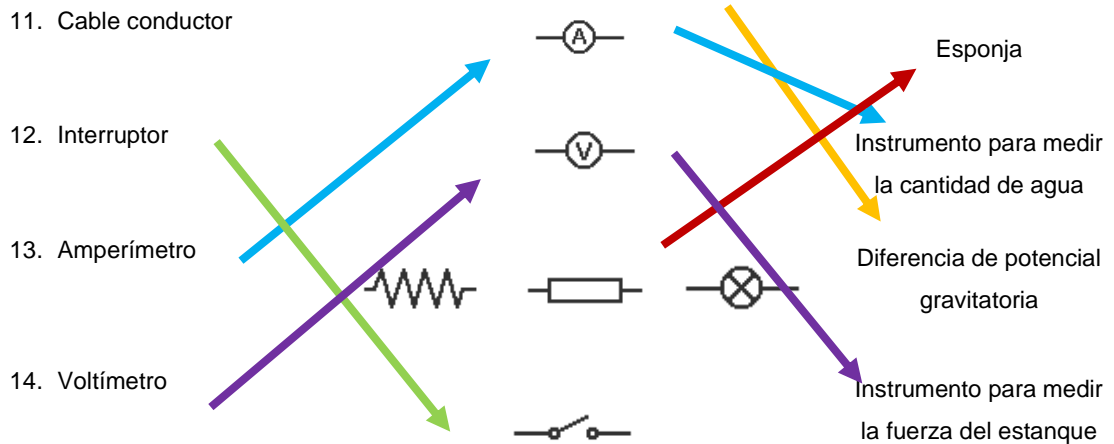
**Es por donde circula la corriente eléctrica en un circuito.**

**Es el elemento que nos permite abrir o cerrar el circuito.**

#### IV. SIMBOLOGÍA DE LAS PARTES DE UN CIRCUITO

Une cada elemento eléctrico (columna A) con su simbología (columna B) y su respectiva analogía con los elementos hidráulicos (columna C) vistos en la actividad anterior.





## V. SIGAMOS EXPERIMENTANDO

1. ¿Qué ocurre con el agua cuando se cierra una llave de paso de la base del sistema de riego?

Respuesta	Analogía con un sistema eléctrico
<i>El agua solo circula por un tubo.</i>	<i>Es un circuito en serie.</i>

2. ¿Cuántos caminos tiene el agua cuando se tienen las dos llaves de paso de la base del riego abiertas?

Respuesta	Analogía con un sistema eléctrico
<i>El agua tiene dos caminos por los cuales circula.</i>	<i>Es un circuito en paralelo.</i>

3. ¿Qué es un circuito eléctrico?

**Los circuitos eléctricos están formados por un conjunto de elementos o dispositivos de carácter eléctricos, tales como: Conectores (cables), Resistencias, Interruptores, Artefactos eléctricos (Radios, Ampolletas, planchas, etc.), y todos conectados a una fuente de poder (FEM). La función principal de un circuito es energizar a los artefactos eléctricos.**

4. ¿Qué es un circuito eléctrico en serie? ¿En qué caso se asemeja con lo visto en la clase?

**Se define, en palabras sencillas, un circuito eléctrico en serie como aquel circuito en cual la corriente tiene un solo camino para recorrerlo.**

**Se asemeja a cuando se cierra una llave de paso de la base del sistema de riego.**

5. ¿Qué es un circuito eléctrico en paralelo? ¿En qué caso se asemeja con lo visto en clases?

**Se define, en palabras sencillas, un circuito eléctrico en paralelo como aquel circuito en cual la corriente tiene más de un camino para recorrerlo.**

**Se asemeja a cuando se tienen las dos llaves de paso de la base del riego abiertas.**

6. ¿Cómo es la circulación de los electrones en un circuito en serie?

**Los electrones tienen un solo camino por recorrer en un circuito en serie.**

7. ¿Cómo es la circulación de los electrones en un circuito en paralelo?

**Los electrones tienen más de un camino por recorrer en un circuito en paralelo.**

## VI. PRINCIPALES PELIGROS ASOCIADOS A LA ELECTRICIDAD

1. Averigua los valores para tensiones en corrientes alternas estandarizadas. Da un ejemplo de algún lugar y/u objeto en donde esté presente determinado tipo de tensión

Tipo de tensión	Valores (Volt)
Baja tensión	<b>Corresponde a tensiones por encima de 50 v., y hasta 1.000 v, en corriente continua o iguales valores eficaces entre fases en corriente alterna.</b>
Mediana tensión	<b>Corresponde a tensiones por encima de 1.000 v. y hasta 33.000 v. inclusive.</b>
Alta tensión	<b>Corresponde a tensiones por encima de 33.000 v.</b>
Tensión de seguridad	<b>En los ambientes secos y húmedos se considerará como tensión de seguridad hasta 24 v. respecto a tierra.</b>

2. Menciona dos ejemplos de accidentes eléctricos por contacto directo con el cuerpo humano.

**El cuerpo actúa como intermediario entre el conductor eléctrico y la tierra, pasando la corriente por todos los tejidos y causando lesiones a los mismos, pudiendo llegar a ocasionar la muerte por paro cardiorrespiratorio.**

**El shock que produce en el individuo la corriente eléctrica, que entra y sale del cuerpo, puede derribarlo, provocarle la pérdida de conciencia o incluso cortar la respiración e interrumpir los latidos cardíacos.**

3. Menciona un ejemplo de accidente eléctrico indirecto (aquel que no se dan por el paso de la corriente eléctrica por el cuerpo humano).

**El mal uso de la electricidad o bien los desperfectos en las instalaciones domiciliarias pueden provocar incendios**

4. ¿Cuál es el límite aproximado de Ampere o miliampere que resiste el ser humano sin tener ninguna consecuencia?

**Valores de corriente entre 1 a 3 miliamper, no ofrece peligro de mantener el contacto permanentemente. Ninguna sensación o efecto, umbral de sensación.**

**Valores de corriente de 8 miliamper, aparecen hormigueo desagradable, choque indoloro y un individuo puede soltar el conductor ya que no pierde control de sus músculos. Efecto de electrización.**

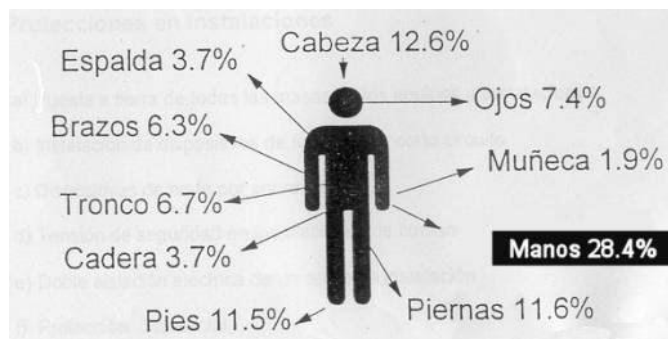
5. Menciona 2 ejemplos de lo que puede ocurrir cuando el ser humano está en contacto con corrientes eléctricas de alto amperaje.

**Valores mayores de 10 miliamper, el paso de corriente provoca contracción muscular en manos y brazos, efectos de choque doloroso, pero sin pérdida del control muscular, pueden aparecer quemaduras. Efectos de tetanización. Entre 15 a 20 miliamper este efecto se agrava.**

**Valores entre 25 a 30 miliamper la tetanización afecta los músculos del tórax provocando asfixia.**

**Valores mayores de miliampere con menor o mayor tiempo de contacto aparece la fibrilación cardíaca, mortal. Son contracciones anárquicas del corazón.**

6. La siguiente imagen muestra la distribución porcentual de accidentes eléctricos en el cuerpo humano. ¿Cuáles son las dos partes del cuerpo en los cuales se dan, en su mayoría, los accidentes eléctricos? ¿Por qué crees que son estos dos?



**En pies y manos**

**Segunda pregunta queda a libre elección de estudiantes**

### HAGAMOS UN CIRCUITO ELÉCTRICO

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

El objetivo principal de este documento es orientar al docente en la aplicación de la sesión que responde al OA10 de las bases curriculares. El **MINEDUC (2016)** señala el **OA10**: Analizar un circuito eléctrico domiciliario y comparar experimentalmente los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, en relación a:

- Energía eléctrica
- Diferencia de potencial
- Intensidad de corriente
- Potencia eléctrica
- Resistencia eléctrica

## I. ACTIVIDAD 1: CIRCUITO EN SERIE Y EN PARALELO

### • INSTRUCCIONES: EXPLORANDO EL MANIPULATIVO

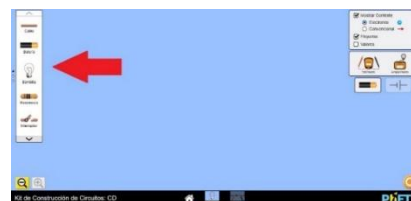
1. Abre el manipulativo virtual en tu computador utilizando el siguiente link <http://bit.ly/2luRGHa> o colocando en el buscador “Circuitos phet colorado”. Si prefieres puedes utilizar tu celular con el siguiente código QR



2. Una vez abierto el manipulativo, haz click en la opción laboratorio para que empieces a explorar.

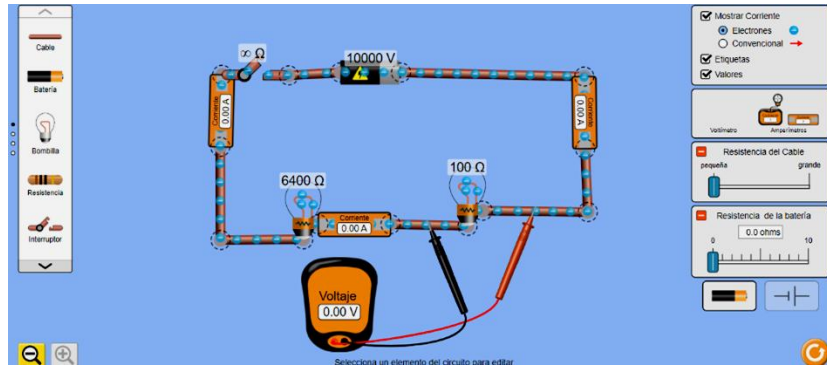


3. En el lado izquierdo de la pantalla aparecerán diversos objetos para poder armar un circuito. Pulsa la flecha inferior de la barra para visualizar todos los elementos que podemos utilizar.



**DESAFÍO 1:** Haz un circuito en serie que incluya: dos ampolletas, una batería de alta tensión, tres amperímetros colocados en diferentes partes del circuito, un interruptor. Ten en cuenta el voltímetro para ser utilizado una vez armado el circuito en serie. A continuación, un circuito ejemplo con los elementos a considerar, pero puedes armarlo a tu manera. ¡Atrévete!





Una vez realizado el circuito en serie realiza un esquema con las simbologías vistas la clase anterior. Procura que las resistencias de las ampolletas sean distintas (6400 y 100 ohm en el ejemplo)

***Queda a libre disposición del estudiante***



¿Qué elemento de la barra utilizaste para poder apagar y prender las ampolletas? (escribe tu respuesta y haz un dibujo de su simbología)

***El interruptor ya que es el encargado de abrir o cerrar el circuito***

***Cuando se cierra el circuito: Ampolleta prendida***

***Cuando se abre el circuito: Ampolleta apagada***



En el esquema que realizaste y en el siguiente recuadro, registra los valores que arrojan los amperímetros (que miden la intensidad de corriente eléctrica) y el voltímetro (que mide la diferencia de potencial) en cada extremo de las ampolletas y el arrojado por la batería.

***Queda a libre disposición del estudiante***



¿Cómo varían los valores obtenidos con el voltímetro en función de las resistencias de las ampolletas utilizadas?

***La diferencia de potencial arrojada por el voltímetro es mayor cuando la resistencia también lo es, o bien, la diferencia de potencial es menor cuando la resistencia es más pequeña.***



¿La corriente eléctrica es siempre igual o varía en el circuito según donde se mida?

***En cualquier punto del circuito el amperímetro arroja el mismo valor.***

***La corriente eléctrica es constante (nunca varía).***

***La corriente eléctrica recorre sólo un camino por lo cual es siempre igual.***

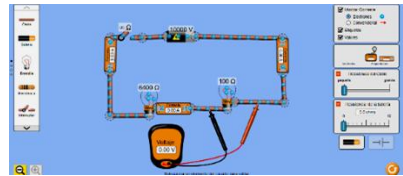


¿La diferencia de potencial es siempre igual o varía en el circuito según donde se mida?  
 Anota la diferencia de potencial proporcionada por la batería y el valor que pasa por ambas  
 ampolletas. Luego, suma los valores obtenidos al colocar el voltímetro en el extremo de  
 ambas ampolletas y compáralo con el obtenido en la batería.

**Los estudiantes deben concluir que la diferencia de potencial arrojada o entregada por la fuente o batería es la misma que al sumar la diferencia de potencial de cada ampolleta.**

• **CONCLUYENDO SOBRE EL CIRCUITO EN SERIE**

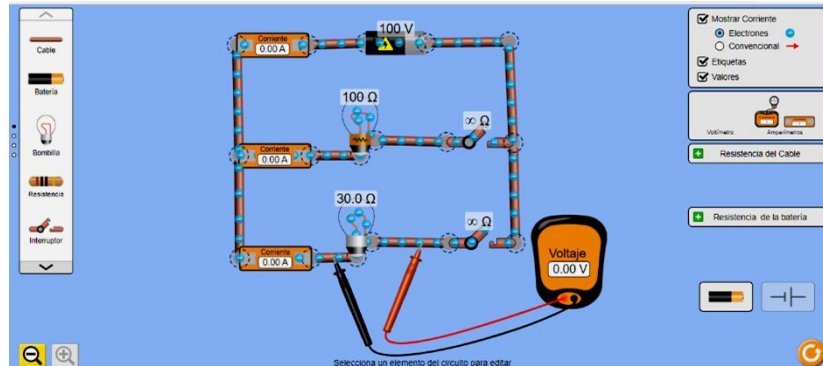
Teniendo en cuenta el circuito en serie que  
 construiste, concluyamos lo que visualizaste



PREGUNTA	OBSERVACIONES
¿Varía o se mantiene constante la corriente eléctrica en algún punto del circuito?	<b>La corriente eléctrica es siempre igual, no varía.</b>
Considerando la corriente eléctrica constante ¿Qué relación existe entre la diferencia de potencial y la resistencia de las ampolletas?	<b>A mayor resistencia, mayor diferencia de potencial.</b> <b>A menor frecuencia, menor diferencia de potencial.</b>
¿Qué ocurre con las ampolletas cuando se corta un cable en cualquier punto del circuito?	<b>Todas las ampolletas se apagan</b> <b>Se corta la circulación de corriente eléctrica de todo el circuito.</b>
¿Cómo es la diferencia de potencial en los extremos de las ampolletas en comparación con el entregado por la batería?	<b>Es menor que el entregado por la fuente.</b> <b>La suma de las diferencias de potenciales que circulan por las resistencias es igual a la entregada por la fuente.</b>
¿Crees que el circuito tiene alguna desventaja? ¿Cuál?	<b>La desventaja se encuentra que al interrumpir (cortar) en algún punto la circulación de la corriente, dejan de funcionar todas las ampolletas</b>
¿Crees que el circuito tiene alguna ventaja? ¿Cuál?	<b>La corriente eléctrica se distribuye en un único camino.</b>



**DESAFÍO 2:** Haz un circuito paralelo que incluya: dos ampolletas, una batería de alta tensión, tres amperímetros colocados en diferentes partes del circuito, dos interruptores. Ten en cuenta el voltímetro para ser utilizado una vez armado el circuito en paralelo. A continuación, se presenta ejemplo con los elementos a considerar, pero puedes armarlo a tu manera. ¡Atrévete!



Una vez realizado el circuito en paralelo realiza un esquema con las simbologías vistas la clase anterior. Procura que las resistencias de las ampolletas sean distintas (100 y 30 ohm en el ejemplo)

**Queda a libre disposición del estudiante**



En el dibujo anterior y en el siguiente recuadro, registra los valores que arrojan los amperímetros (que miden la intensidad de corriente eléctrica) y el voltímetro (que mide la diferencia de potencial) en cada extremo de las ampolletas y el arrojado por la batería.

**Queda a libre disposición del estudiante**



¿Varían o se mantienen constantes los valores obtenidos con el voltímetro en función de las resistencias de las ampolletas utilizadas?

**Los valores se encuentran constantes (no varía)**

**La diferencia de potencial suministrada por la fuente o batería es igual al de los extremos de cada ampolleta utilizada**



¿Cómo varían los valores obtenidos con el amperímetro en función de las resistencias de las ampolletas utilizadas?

**Entre mayor es la resistencia de la ampolleta, menor es la corriente eléctrica que circula por ella.**

**Entre menor es la resistencia eléctrica, mayor es la corriente eléctrica que circula por ella.**

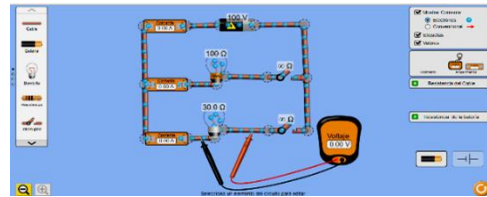


¿Cuál es el valor de la intensidad de corriente eléctrica que entra al circuito y como se reparte hacia las ampolletas? Al sumar la intensidad de corriente eléctrica que pasa por las ampolletas, compara y concluye con aquel entregado (que entra en el circuito) por la batería.

**Entre mayor sea la resistencia, menor es la intensidad de corriente eléctrica que circula por esa ampolleta y viceversa.**  
**Al sumar los valores que circulan por las ampolletas, este dato, coincide con la intensidad de corriente eléctrica que entra en el circuito (suministrada por la fuente)**

• **CONCLUYENDO SOBRE EL CIRCUITO EN PARALELO**

Teniendo en cuenta el circuito en paralelo que construiste, concluyamos lo que visualizaste



PREGUNTA	OBSERVACIONES
¿Varía o se mantiene constante la diferencia de potencial en algún punto del circuito?	<b>Se mantiene constante.</b> <b>No varía.</b>
Considerando la diferencia de potencial constante ¿Qué relación existe entre la corriente eléctrica y la resistencia de las ampolletas?	<b>Entre mayor es la resistencia eléctrica, menor es la intensidad de corriente eléctrica circulando por esta y viceversa.</b>
¿Qué ocurre con las ampolletas cuando se corta un cable en cualquier punto del circuito?	<b>Puede mantenerse prendida una de las ampolletas incluso si se corta una parte del circuito (depende donde)</b>
¿Crees que el circuito tiene alguna desventaja? ¿Cuál?	<b>La intensidad de corriente eléctrica se distribuye por diferentes caminos.</b>
¿Crees que el circuito tiene alguna ventaja? ¿Cuál?	<b>Si se corta el circuito sigue circulando corriente eléctrica por este.</b>

ii. **ACTIVIDAD 2: CONSTRUYENDO NUESTRO HOGAR**

**Esta actividad será evaluada y realizada la próxima clase. Consiste en realizar de forma real los circuitos creados virtualmente en esta sesión en el manipulativo.**

**¡NO pierdas tu guía para poder apoyarte en ella en la próxima sesión!**

**¡Visualiza la rúbrica de evaluación en conjunto con tu profesor o profesora para que la creación**

**del circuito en forma real sea exitosa!**

**A CONSIDERAR:** Ahora que ya vimos cómo hacer un circuito vamos a llevarlo a la realidad.

- Reúnete en grupos de 4 o 5 compañeros.
- Verifica que tu grupo tenga los siguientes materiales:

**4 ampolletas**



**4 soquetes**



**2 metros de cable**

**4 interruptores**

**Cinta aislante**

**Alicate**

**Plano del departamento**

**Pilas**

**Porta pilas**

**Pinzas**

**Trozo cartón piedra**



**Imagina que te compras un departamento de un dormitorio y un baño como el que se muestra en la siguiente imagen.**

**¡Vayamos a construir un circuito en serie y otro en paralelo en él!**

1. Dibuja el plano del departamento en el cartón piedra (solo paredes y puertas para que tú puedas elegir la decoración después)
2. Guíate con los esquemas del circuito en serie y paralelo realizados la clase anterior.
3. Crea un circuito en serie en el living comedor del departamento
4. Crea un circuito en paralelo en el dormitorio y baño del departamento
5. Ubiquen las ampolletas de tal forma que todos los espacios queden iluminados)
6. Cada dormitorio debe tener un interruptor
7. ¡Comencemos con la construcción de la iluminación domiciliaria! Corten los cables de la medida necesaria, ubiquen las ampolletas, pilas e interruptores.
8. Prueben si funciona, ¿Se encienden todas las luces?
9. Una vez funcionando, peguen su montaje sobre el cartón para comenzar con la decoración de tu departamento.
10. No olvides cada punto entregado en la rúbrica de evaluación a considerar en la construcción de los circuitos para la evaluación final de la maqueta



11.

### III. RÚBRICA PARA EVALUACIÓN DE MAQUETA

NOMBRES INTEGRANTES DEL GRUPO:

CURSO:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

**Actitudes Científicas:** Trabajar responsablemente en forma proactiva y colaborativa, considerando y respetando los variados aportes del equipo y manifestando disposición a entender los argumentos de otros en las soluciones a problemas científicos.

**OA 10** Analizar un circuito eléctrico domiciliario y comparar experimentalmente los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, en relación con la: Energía eléctrica, diferencia de potencial., intensidad de corriente, potencia eléctrica, resistencia eléctrica. Y eficiencia energética.

- **INSTRUCCIONES:**

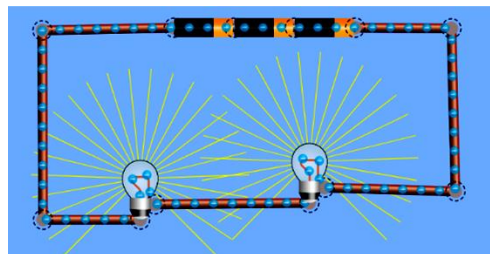
- Formar grupos de hasta 4 estudiantes.
- Reúnan los siguientes materiales, para la creación de dos circuitos (serie y paralelo)
- 2 metros de alambre fino de cobre con recubrimiento aislante (cable de timbre)
- 6 a 8 pilas de 1,5 Volt (pila doble A)
- 4-6 ampolletas para 3V
- 1 cartón piedra tamaño block 99
- Cinta aisladora
- Tijeras y alicate

**OBSERVACION:** *Si consideras importante algún otro material, puedes traerlo para adornar tu maqueta.*

**MONTAJE CIRCUITO EN SERIE:**

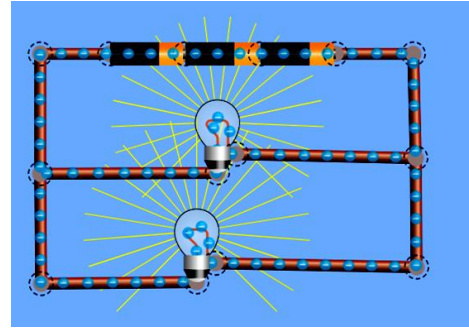
Conecta las tres pilas en serie.

Utilizando el cable, crea un circuito en donde las dos ampolletas se encuentren conectadas en serie.



**MONTAJE CIRCUITO EN PARALELO:**

Conecta las tres pilas en serie  
 Utilizando el cable, crea un circuito en donde las dos  
 ampolletas se encuentren conectadas en paralelo.



La evaluación de la maqueta (montajes) tiene un total de 40 puntos detallados en la pauta de cotejo adjunta a continuación y será evaluado al 60% de exigencia.

La siguiente pauta de cotejo DEBE SER ENTREGADA JUNTO CON SU TRABAJO.

**PAUTA DE COTEJO PARA EVALUACIÓN DE MAQUETA**

<b>Criterios</b>	<b>Lo presenta</b>	<b>No lo presenta</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Observaciones</b>
<b>MONTAJE CIRCUITO EN SERIE:</b>				
Corresponde al circuito requerido			1	
Utiliza todos los materiales solicitados			3	Se descontar 0,5 puntos por material no utilizado
Tiene cada una de sus partes ubicadas correctamente			3	Se descontar 0,5 puntos por material no utilizado
Utiliza el espacio requerido sin ser muy grande ni muy pequeño			1	
Tiene las dimensiones solicitadas			1	
<b>Calidad de la construcción: Las maquetas muestran una considerable atención en su construcción, ya que:</b>				
Todos los elementos están correctamente pegados al fondo			3	Se descontará 0,5 puntos por material mal pegado
No hay borrones, corrector, ni manchones de ningún tipo			2	Se descontará 0,5 puntos por borrones

				y/o manchas
Nada cuelga de los bordes			1	
La maqueta se puede manipular sin dificultad, sin que se desprenda ningún componente.			1	
<b>MONTAJE CIRCUITO EN PARALELO:</b>				
Corresponde al circuito requerido			1	
Utiliza todos los materiales solicitados			3	Se descontar 0,5 puntos por material no utilizado
Tiene cada una de sus partes ubicadas correctamente			3	Se descontar 0,5 puntos por material no utilizado
Utiliza el espacio requerido sin ser muy grande ni muy pequeño			1	
<b>Calidad de la construcción: Las maquetas muestran una considerable atención en su construcción, ya que:</b>				
Todos los elementos están correctamente pegados al fondo			3	Se descontará 0,5 puntos por material mal pegado
No hay borrones, corrector, ni manchones de ningún tipo			2	Se descontará 0,5 puntos por borrones y/o manchas
Nada cuelga de los bordes			1	
La maqueta se puede manipular sin dificultad, sin que se desprenda ningún componente.			1	
<b>Trabajo en clases: Las estudiantes trabajan de forma responsable y dedicada durante la clase, ya que:</b>				
Manipula su celular u otros artefactos para complementar su trabajo			1	
Coopera con otros grupos de forma constructiva			1	
Mantiene conversaciones relacionadas a la actividad			1	
<b>Trabajo en equipo: Todas y todos los integrantes del equipo participan activamente en la construcción de los circuitos, tanto en su elaboración como en la cooperación de materiales:</b>				
Integrante 1			1	Autoevaluació



Integrante 2				n
Integrante 3				
Integrante 4				
Atención al tema: Estudiantes realizan una breve presentación de la maqueta que da cuenta de:				
Mencionar dos funciones de cualquier elemento utilizado en la construcción de los circuitos			2	
Dos características de los circuitos construidos			2	
<b>Puntualidad</b>				
Presentan la maqueta en el plazo correspondiente (si no lo realiza se aplica reglamento de evaluación).			1	Evaluación al 60%

#### IV. CUIDADOS EN LA INSTALACION ELECTRICA.



**¿SABIAS QUÉ HOY EN DÍA DEBERÍAS TENER POR LO MENOS 2 O 3 CIRCUITOS ELÉCTRICOS EN TU RED DOMICILIARIA?**

Un circuito de fuerzas para los electrodomésticos como, por ejemplo: la lavadora, horno, refrigerador, un circuito para la iluminación y un circuito para los enchufes. Cada uno de ellos para asegurar un uso seguro y eficiente de la instalación.

#### PARA DEBATIR EN CASA

- **¿A qué riesgos me someto si tengo sólo un enchufe en una pieza, y todos los aparatos electrónicos están conectados a él a través de un alargador? ¿Cuántos enchufes por piezas deberíamos tener?**

*Exposición a la sobrecarga, ocurre cuando varios artefactos funcionan al mismo tiempo conectados a un solo tomacorriente. Origina un recalentamiento en el cable y, con ello, su deterioro y, por lo tanto, riesgo de cortocircuito.*

- **¿Qué debo revisar para evaluar las condiciones de la instalación eléctrica?**

*¿Alguno de sus electrodomésticos da toques?*

*¿'Baja' la luz cuando enciende el refrigerador o la motobomba?*

*¿Los interruptores o fusibles se abren sin causa aparente?*

*¿Tu instalación tiene al menos cuatro circuitos?*

*¿Los apagadores y tomacorrientes se calientan, hacen falso contacto, están rotos o se ven dañados?*

- ¿Qué problemas pueden provocar materiales o accesorios de mala calidad en una instalación eléctrica?

*Cortocircuitos, sobrecargas y éstos hasta un incendio en tu vivienda.*

*Se debe hacer énfasis en que utilizar materiales de mala calidad o no certificados son un riesgo para tu instalación, para tu vivienda y para tu familia. Se tienen que preocupar de comprar productos certificados que cumplan con la normatividad.*

- ¿Qué es más peligroso para la salud del ser humano el voltaje o la corriente eléctrica?

*Es más peligroso el voltaje, ya que es la diferencia de potencial lo que hace que los electrones circulen (que exista corriente) por lo que al tener un mayor voltaje se genera una mayor corriente y eso puede ser mortal, ya que podría generar un paro cardiovascular.*

- ¿Cuál es el voltaje domiciliario en Chile? ¿Por qué no es mayor?

*El voltaje domiciliario en Chile es de 220 volts, que es lo que se necesita para los aparatos electrónicos, si es mayor, los aparatos eléctricos no funcionarían.*

- ¿Qué simboliza la siguiente imagen y dónde es utilizada?



*Es el símbolo de alta tensión, y se utiliza principalmente en las torres de alta tensión que llevan la corriente eléctrica a nuestras casas.*

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA PARA EL  
DOCENTE ESCANEANDO EL SIGUIENTE CODIGO  
QR



### ¿CÓMO ESCOJO LOS ARTEFACTOS ELÉCTRICOS DE MI HOGAR?

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

El objetivo principal de este documento es orientar al docente en la aplicación de la sesión que responde al **OA10** de las bases curriculares.

**El MINEDUC (2016) señala el OA10:** Analizar un circuito eléctrico domiciliario y comparar experimentalmente los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, con relación a:

- Energía eléctrica.

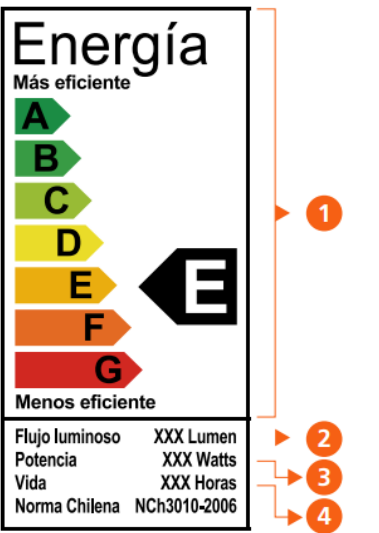
### I. ¿QUÉ ES LA EFICIENCIA ENERGÉTICA?

La eficiencia energética comprende todas aquellas acciones que apuntan al ahorro energético sin que ello represente un impacto en la calidad de vida, es decir, reduce la cantidad de energía, pero mantiene el mismo servicio o nivel de la actividad.

### II. ¿COMO ESCOGER UN ARTEFACTO ELÉCTRICO EFICIENTE?

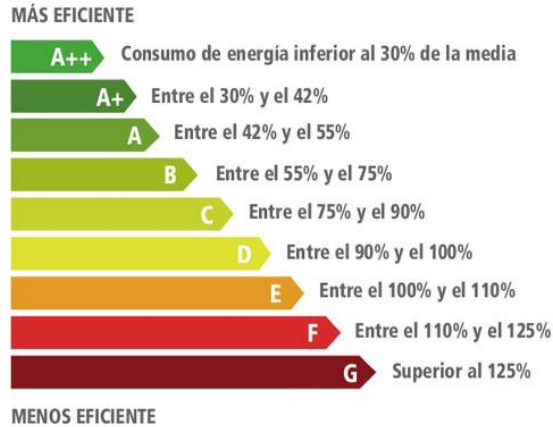
La siguiente imagen es la etiqueta de un refrigerador que se vende en el mercado, para el número 1,2,3 y 4 debate con tus compañeros y profesora y escribe una explicación en cada caso en la tabla a continuación:

Número	Explicación
1	Clase energética a la que pertenece la lámpara.
2	Flujo luminoso de la lámpara en lúmenes: Mide la cantidad de luz que aporta la lámpara.
3	Potencia absorbida por la lámpara: Energía necesaria para que ilumine se mide en Watts.
4	Ciclo de vida medio nominal de la lámpara: Cantidad de tiempo que la lámpara va a funcionar con las condiciones de flujo luminoso antes expuestas, se mide en horas.



*Ministerio de energía*

### III. ¿QUÉ SIGNIFICA CADA LETRA DE LA CLASE ENERGÉTICA?



Fuente: <http://bit.ly/2UxdeEE>

**IV. ACTIVIDAD 1: ESCOGIENDO ARTEFACTOS PARA TU HOGAR**

**INSTRUCCIONES:**

- A continuación, analizaras 3 etiquetas diferentes y reales de: refrigeradores, televisores y microondas.
- Debes escoger solo una y anotar la razón de la elección, teniendo en cuenta la necesidad de contribuir a la reducción del consumo de energía eléctrica.

ARTEFACTO	¿POR QUÉ?		
	1	2	3
REFRIGERADOR			
TELEVISOR			
MICROONDAS			



*El consumo de un inmueble es la parte que más eleva la factura eléctrica, razón por la cual es conveniente realizar un consumo responsable en el suministro de electricidad y así rebajar el valor a pagar durante todos los meses considerando que el valor kilowattshora es de alrededor de 100 pesos.*

**V. ACTIVIDAD 2:**

Te invito obtener el consumo mensual de luz de tu casa, sumando uno por uno el gasto que ejecuta cada aparato eléctrico conectado al mes de la siguiente forma

**Potencia eléctrica \* Tiempo de utilización = Energía consumida.**

Completa la siguiente tabla con los datos de cada aparato eléctrico que utilizas en tu casa frecuentemente:

Aparato eléctrico	Potencia eléctrica	Tiempo de utilización al día	Tiempo de utilización al mes	Consumo eléctrico al mes
<b>Total</b>				

La tabla anterior muestra el gasto de electricidad ocasionado en tu vivienda, tomando electrodomésticos conectados y facilitando el total al final de este. Con esta información, y la cuenta de luz de tu casa, podemos calcular el costo del Kw/h de tu vivienda de la siguiente forma:

$$\text{Kw/h} = \text{Monto de consumo} / \text{Electricidad consumida}$$

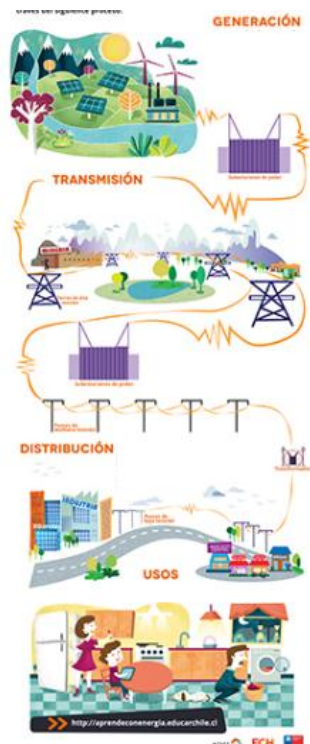


**Desafío:** Calcula utilizando la formula anterior, el costo del Kw/h con los datos de la cuenta de luz de tu casa.

Como ya calculaste el consumo eléctrico mensual de tu vivienda y tenemos el costo del Kw/h podemos calcular cuánto gastas al mes multiplicando ambos.

**VI. GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA**

De acuerdo a lo visto anteriormente, cuando queremos hacer funcionar un aparato eléctrico lo conectamos a un enchufe el cual nos brinda la corriente eléctrica, pero ¿de dónde proviene esa corriente?



**Generación:** Las centrales de generación transforman en electricidad la energía que proviene de diversas fuentes. Para transportarla, se aumenta su voltaje en las subestaciones de poder.

**Transmisión:** El transporte se realiza mediante líneas de transmisión de alto voltaje.

Para que la electricidad sea apta para el consumo se debe disminuir su voltaje en las subestaciones de poder.

**Distribución:** Las redes de distribución, compuesta por postes de mediana y baja tensión, permiten llevar la electricidad a todos los consumidores en óptimas condiciones. En este caso, la disminución de voltaje se hace a través de los transformadores.

**Usos:** La cadena de suministro eléctrico finaliza en los diversos puntos de consumo: industria, minería, comercial, residencial y público.

## VII. ¿CUALES SON LAS ENERGIAS RENOVABLES?

Se denomina energía renovable a la energía que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen, o porque son capaces de regenerarse por medios naturales. Entre estas fuentes de energías están: la hidráulica, la solar, la eólica y la mareomotriz.

## VIII. ¿CUALES SON LAS ENERGIAS NO RENOVABLES?

Las energías no renovables son aquellas que se encuentran de forma limitada en el planeta y cuya velocidad de consumo es mayor que la de su regeneración. Entre ellas están: Combustibles fósiles (carbón, petróleo o gas natural), la energía nuclear (fisión y fusión nuclear).

## IX. ACTIVIDAD 3: INVESTIGANDO

Sabemos que en las salas de clase también se utiliza la energía eléctrica, y muchas veces la malgastamos, por ejemplo, dejamos las luces encendidas al salir a recreo. Para cuidar el planeta Tierra y también nuestro bolsillo, debemos ahorrar energía también en el colegio, apagando las luces cuando no las usemos, no dejando corriendo el agua y colaborando en todo lo posible en el ahorro de energía.

**Observa atentamente tu salón de clases, pregunta si no sabes y contesta las siguientes preguntas: Las siguientes preguntas se deben responder de acuerdo a las instalaciones del establecimiento y a los hábitos de los estudiantes.**

<b>PREGUNTA</b>	<b>RESPUESTAS</b>
¿Cuántas bombillas hay?	
¿Hay alguna de bajo consumo?	
¿Cuántas ventanas hay?	
¿En el colegio hay paneles solares?	
¿Al acabar las clases se quedan las luces prendidas?	
¿Hay suficiente luz natural para poder trabajar sin encender las luces?	
¿Crees que la cantidad de bombillas es suficiente?	
¿Los interruptores están a una altura adecuada para apagarlos fácilmente?	
¿Hay lámparas encendidas donde no es necesario?	

Ahora que ya conocemos un poco más el consumo de tu colegio y la importancia del ahorro de la energía responde:

¿Crees que el consumo de energía de tu colegio se podría reducir más?

*Siempre se podría reducir el consumo para ayudar más al medio ambiente.*

¿Por qué crees que es importante disminuir en consumo de energía?

*El ahorro de energía eléctrica es un elemento fundamental para el aprovechamiento de los recursos energéticos; ahorrar equivale a disminuir el consumo de combustibles en la generación de electricidad evitando también la emisión de gases contaminantes hacia la atmósfera.*

¿Qué ideas tienes para disminuir el consumo de energía de tu sala de clase? ¿Qué puedes hacer tú mismo?

*Algunas ideas para el ahorro de energía que podrían surgir:*

- *Apagar los equipos eléctricos cuando no estén en uso.*
- *Desconectar los equipos eléctricos que no están en uso*
- *Aprovechar la luz solar.*
- *Apagar las luces al salir de una habitación.*

¿Que evidencia existe de la importancia de la energía eléctrica en esta época?

*La electricidad es una de las principales formas de energía usadas en el mundo actual. Sin ella no existiría la iluminación conveniente, ni comunicaciones de radio y televisión, ni servicios telefónicos, y las personas tendrían que prescindir de aparatos eléctricos que ya llegaron a constituir parte integral del hogar.*





## ANEXO 2: PLANIFICACIÓN CLASE A CLASE

Planificación clase 1: Actividad diagnóstica			
Asignatura: Física		Semestre: Segundo	
Unidad: Electricidad y calor		Nivel: 8° básico	
		Horas pedagógicas: 2	
Objetivo(s) de aprendizaje	Habilidad (es)	Actitud (es)	
<p><b>OA 8:</b> Analizar las fuerzas eléctricas, considerando:</p> <p>Los tipos de electricidad.</p> <p>Los métodos de electrización (fricción, contacto e inducción).</p> <p>La planificación, conducción y evaluación de experimentos para evidenciar las interacciones eléctricas.</p> <p>La evaluación de los riesgos en la vida cotidiana y las posibles soluciones.</p>			
Conocimiento(s) previos	Actividad(es) genérica(s)	Objetivo(s) o actividad(es) específica(s)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de fuerza</li> <li>• El átomo</li> <li>• Circuito eléctrico simple.</li> <li>• Concepto de circuito abierto y circuito cerrado.</li> <li>• Función de interruptor y enchufe.</li> </ul>	Los estudiantes participan y visualizan experiencias en donde deben colocar los que ellos creen para recopilar ideas previas.	El objetivo de esta actividad es diagnosticar las ideas previas respecto a electrostática, específicamente, métodos de electrización de los y las estudiantes mediante experiencias experimentales.	
Secuencia didáctica	Tiempo (min)	Recurso de aprendizaje	Indicador(es) de evaluación
<p><b>INICIO</b></p> <p>Los estudiantes participan de forma voluntaria en actividades experimentales dentro de la sala de clases utilizando materiales sencillos.</p>	<b>30</b>	Actividad diagnóstica	Explican cuando un cuerpo está eléctricamente cargado y cuando está eléctricamente neutro.
<p><b>DESARROLLO</b></p> <p>Los estudiantes en el documento de actividad diagnóstica, responden según lo visto y lo que ellos creen si están de acuerdo o en desacuerdo en la columna "antes" las aseveración que se otorgan.</p>	<b>30</b>	<p>Materiales: globo, bolsa plástica, lata de bebida, papeles picados.</p> <p>video:  <a href="https://youtu.be/t_d2PLoOGcl">https://youtu.be/t_d2PLoOGcl</a> </p>	Explican los métodos de electrización de objetos por frotación considerando el tipo y cantidad de carga eléctrica que adquieren y la relación con sus tamaños.
<p><b>CIERRE</b></p> <p>Los estudiantes visualizan un video para poder contrarrestar con lo que</p>	<b>30</b>		Proponen medidas de protección ante eventuales descargas eléctricas que pueden

ellos creían hasta ese minuto.  Una vez visto el video, en la columna después responden de acuerdo o en desacuerdo a las mismas aseveraciones respondidas en el desarrollo de la clase.			ocurrir, como la conexión a la malla de tierra
---	--	--	--

Planificación clase 2: ¿Los cuerpos interactúan eléctricamente?			
<b>Asignatura:</b> Física	<b>Semestre:</b> Segundo		<b>Nivel:</b> 8° básico
<b>Unidad:</b> Electricidad y calor		<b>Horas pedagógicas:</b> 2	
Objetivo(s) de aprendizaje	Habilidad (es)	Actitud (es)	
<b>OA 8:</b> Analizar las fuerzas eléctricas, considerando: Los tipos de electricidad. Los métodos de electrización (fricción, contacto e inducción). La planificación, conducción y evaluación de experimentos para evidenciar las interacciones eléctricas. La evaluación de los riesgos en la vida cotidiana y las posibles soluciones.	Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural y tecnológico, usando los sentidos.		
Conocimiento(s) previos	Actividad(es) genérica(s)	Objetivo(s) o actividad(es) específica(s)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Concepto de fuerza</li> <li>El átomo</li> </ul>	Visualizar y experimentar el fenómeno de electrización denominado frotamiento	El objetivo de esta actividad es reconocer la existencia de la electrización de los cuerpos, mediante los métodos de electrización, en especial frotamiento, y sus efectos y peligros en la vida cotidiana.	
Secuencia didáctica	Tiempo (min)	Recurso de aprendizaje	Indicador(es) de evaluación
<b>INICIO</b>  Se realiza un repaso sobre el concepto de átomo utilizando un manipulativo virtual 1 (“ <i>construye un átomo phet colorado</i> ”)  Los y las estudiantes construyen un elemento de la tabla periódica, para experimentar lo que ocurre con él al variar el número de neutrones, protones y electrones.	<b>20</b>	PEEE 1: ¿Los cuerpos interactúan eléctricamente?  Materiales: Tubo de PVC, bolsa plástica y paño.  Manipulativo 1: <a href="https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom_es.html">https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom_es.html</a>	Explican cuando un cuerpo está eléctricamente cargado y cuando está eléctricamente neutro.  Explican los métodos de electrización de objetos por frotación considerando el tipo y cantidad de carga

<p><b>DESARROLLO</b></p> <p>Mediante un manipulativo virtual 2 (“Travoltaje – phet colorado”) se desarrolla el concepto de descarga eléctrica, para posteriormente, comenzar con los métodos de electrización, específicamente el frotamiento.</p> <p>Los estudiantes, de forma voluntaria participan en una actividad experimental para analizar las condiciones iniciales y finales de los cuerpos en el frotamiento.</p>	<p><b>40</b></p>	<p>Manipulativo 2:  <a href="https://phet.colorado.edu/sims/html/john-travoltage/latest/john-travoltage_es.html">https://phet.colorado.edu/sims/html/john-travoltage/latest/john-travoltage_es.html</a></p> <p>Noticia:  <a href="https://youtu.be/6GtRLJVkF1s">https://youtu.be/6GtRLJVkF1s</a></p> <p>Computadores o celulares</p>	<p>eléctrica que adquieren y la relación con sus tamaños.</p> <p>Proponen medidas de protección ante eventuales descargas eléctricas que pueden ocurrir, como la conexión a la malla de tierra</p>
<p><b>CIERRE</b></p> <p>Los estudiantes visualizan una noticia sobre accidentes relacionados a los métodos de electrización. Deben encontrar los errores y grabarse con las correcciones, siendo ellos los nuevos reporteros del noticiero.</p>	<p><b>30</b></p>		

Planificación clase 3: ¿Los cuerpos interactúan eléctricamente?		
<b>Asignatura:</b> Física	<b>Semestre:</b> Segundo	<b>Nivel:</b> 8° básico
<b>Unidad:</b> Electricidad y calor		<b>Horas pedagógicas:</b> 2
Objetivo(s) de aprendizaje	Habilidad (es)	Actitud (es)
<p><b>OA 8:</b> Analizar las fuerzas eléctricas, considerando:</p> <p>Los tipos de electricidad.</p> <p>Los métodos de electrización (fricción, contacto e inducción).</p> <p>La planificación, conducción y evaluación de experimentos para evidenciar las interacciones eléctricas.</p> <p>La evaluación de los riesgos en la vida cotidiana y las posibles soluciones.</p>	<p>Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural y tecnológico, usando los sentidos.</p>	
Conocimiento(s) previos	Actividad(es) genérica(s)	Objetivo(s) o actividad(es) específica(s)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de fuerza</li> <li>• El átomo</li> </ul>	<p>Visualizar y experimentar los métodos de electrización denominados contacto e inducción</p>	<p>El objetivo de esta actividad es reconocer la existencia de la electrización de los cuerpos, mediante los métodos de electrización, en especial por contacto e inducción, y sus efectos y peligros en la vida</p>

		cotidiana.	
Secuencia didáctica	Tiempo (min)	Recurso de aprendizaje	Indicador(es) de evaluación
<p><b>INICIO</b></p> <p>Se proyectan al menos dos videos creados en la clase anterior, con el fin de concluir con el método de electrización conocido como frotamiento.</p>	15	<p>PEEE 2: ¿Los cuerpos interactúan eléctricamente?</p> <p>Materiales contacto: Tubo de PVC, papeles picados.</p>	<p>Explican los métodos de electrización de objetos por contacto.</p> <p>Explican los fenómenos de inducción y polarización eléctrica, como consecuencias de interacciones eléctricas.</p>
<p><b>DESARROLLO</b></p> <p>Los estudiantes, de forma voluntaria participan en una actividad experimental para analizar las condiciones iniciales y finales de los cuerpos, en el método de electrización denominado contacto.</p> <p>Además se realizan dos experiencias en donde los estudiantes, con su participación concluyen las condiciones necesarias para que se dé la electrización por inducción, haciendo un contraste con la polarización.</p>	45	<p>Materiales polarización: Tubo de PVC, lata de bebida y paño de cocina</p> <p>Mat</p> <p>eriales inducción: Base de plumavit, lata de bebida, tubo de PVC y paño de cocina</p> <p>Computadores o celulares</p>	<p>Describen el método de electrización por inducción de objetos, considerando las características que deben poseer y el tipo y cantidad de carga que adquieren.</p>
<p><b>CIERRE</b></p> <p>Utilizando una ilustración, se explica el paso a paso de la formación de tormenta eléctrica.</p> <p>Los estudiantes anotan el orden para que este fenómeno se desarrolle en el documento PEEE 2 .</p> <p>Finalmente, analizan preguntas sobre las precauciones y objetos que aportan al autocuidado en presencia de una descarga eléctrica.</p>	30		

Planificación clase 4: ¿Los cuerpos interactúan eléctricamente?		
Asignatura: Física	Semestre: Segundo	Nivel: 8° básico
Unidad: Electricidad y calor	Horas pedagógicas: 2	
Objetivo(s) de aprendizaje	Habilidad (es)	Actitud (es)
<p><b>OA 8:</b> Analizar las fuerzas eléctricas, considerando:</p> <p>Los tipos de electricidad.</p> <p>Los métodos de electrización (fricción, contacto e inducción).</p>	<p>Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural y tecnológico, usando los sentidos.</p>	

<p>La planificación, conducción y evaluación de experimentos para evidenciar las interacciones eléctricas.</p> <p>La evaluación de los riesgos en la vida cotidiana y las posibles soluciones.</p>			
Conocimiento(s) previos	Actividad(es) genérica(s)	Objetivo(s) o actividad(es) específica(s)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de fuerza</li> <li>• El átomo</li> <li>• Circuito eléctrico simple</li> </ul>	<p>Clasificar materiales como conductores y aislantes.</p> <p>Tomar medidas de seguridad ante la excesiva circulación de corriente eléctrica, experimentando con un fusible en un circuito eléctrico simple.</p>	<p>El objetivo de esta actividad es observar y clasificar determinados objetos que se utilizan en nuestro diario vivir como materiales conductores o aislantes de la electricidad. Además de experimentar la importancia de la presencia de ciertos elementos en nuestros hogares que mantienen segura nuestra salud y los artefactos eléctricos utilizados día a día..</p>	
Secuencia didáctica	Tiempo (min)	Recurso de aprendizaje	Indicador(es) de evaluación
<p><b>INICIO</b></p> <p>Se recolectan ideas previas sobre los materiales a trabajar. Los y las estudiantes en el PEEE 3 describen según lo que ellos creen que es cada material y para qué sirve. Se debate en forma el correcto uso de cada elemento.</p>	15	<p>PEEE 3: ¿Que materiales conducen la electricidad?</p> <p>Materiales para el circuito: Pila, bocina, cables, fusible, tejas, cinta aisladora, alicate.</p>	<p>Diferencian los materiales entre buenos y malos conductores de la electricidad.</p>
<p><b>DESARROLLO</b></p> <p>Los estudiantes crean dos circuitos simples: Circuito 1: pila, cable y bocina / Circuito 2: pila, cable, bocina y fusible.</p> <p>En ambos casos clasifican determinados materiales como conductores y aislantes de la electricidad y concluyen cuales son las diferencias y similitudes entre ambos circuitos utilizados. Los estudiantes pueden utilizar otros materiales que tengan en el momento y agregarlos a su clasificación.</p> <p>Finalmente se concluye las semejanzas y diferencias entre el fusible utilizado y el conocido "interruptor automático" de sus</p>	45	<p>Materiales a clasificar. Moneda, lápiz grafito, botella plástica y cuchara de madera.</p>	

hogares.			
<b>CIERRE</b>	<b>30</b>		
<p>Se contextualiza una acción cotidiana con el uso de los tostadores eléctricos y se analizan los cuidados necesarios al manejar artefactos que estén conectados a la red eléctrica domiciliaria.</p> <p>Se les recalca a los estudiantes que ingresen a Google Classroom para realicen el PEEE 4, un juego relacionado con lo visto en clases.</p>			

Planificación clase 5: Elementos hidráulicos vs eléctricos			
<b>Asignatura:</b> Física	<b>Semestre:</b> Segundo	<b>Nivel:</b> 8° básico	
<b>Unidad:</b> Electricidad y calor		<b>Horas pedagógicas:</b> 2	
<b>Objetivo(s) de aprendizaje</b>	<b>Habilidad (es)</b>	<b>Actitud (es)</b>	
<p><b>OA10:</b> Analizar un circuito eléctrico domiciliario y comparar experimentalmente los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, en relación a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía eléctrica</li> <li>• Diferencia de potencial</li> <li>• Intensidad de corriente</li> <li>• Potencia eléctrica</li> <li>• Resistencia eléctrica</li> <li>• Eficiencia energética</li> </ul>	Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural y tecnológico, usando los sentidos.		
<b>Conocimiento(s) previos</b>	<b>Actividad(es) genérica(s)</b>	<b>Objetivo(s) o actividad(es) específica(s)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de fuerza</li> <li>• El átomo</li> <li>• Circuito eléctrico simple</li> <li>• Concepto de circuito abierto y circuito cerrado</li> <li>• Función de interruptor y enchufe.</li> </ul>	Definir y comprender conceptos básicos de un circuito: intensidad de corriente eléctrica, resistencia y diferencia de potencial mediante una analogía con un sistema de riego básico.	El objetivo es realizar una analogía entre elementos presentes en un sistema de riego básico y los elementos y conceptos principales que componen un circuito eléctrico	
<b>Secuencia didáctica</b>	<b>Tiempo(min)</b>	<b>Recurso de aprendizaje</b>	<b>Indicador(es) de evaluación</b>
<b>INICIO</b>	<b>15</b>	PEEE 5: Elementos eléctricos vs hidráulicos.	Explican el funcionamiento de un circuito eléctrico simple.
Fuera del aula, los estudiantes experimentan con un sistema de riego básico, del cual deben detectar sus partes y realizar una breve			

descripción de cada una.		Sistema de regadío básico	Analizan un circuito eléctrico en términos de conceptos tales como corriente eléctrica, resistencia eléctrica, potencial eléctrico, potencia eléctrica y energía eléctrica, considerando sus unidades de medida y cómo se miden
<b>DESARROLLO</b>  Los estudiantes averiguan y definen: intensidad de corriente eléctrica, resistencia eléctrica, diferencia de potencial con el profesor como guía de la actividad.  Realizan la analogía de estos conceptos con los elementos analizados en el sistema de regadío básico y concluyen sobre la simbología en cada caso.	<b>45</b>		
<b>CIERRE</b>  Los estudiantes trabajan en el PEEE5 sobre peligros asociados a la electricidad es aspectos como tipos de tensión, límites del amperaje que soporta el cuerpo humano, zonas del cuerpo más afectadas, entre otros.	<b>30</b>		

Planificación clase 6: Hagamos un circuito eléctrico		
<b>Asignatura:</b> Física	<b>Semestre:</b> Segundo	<b>Nivel:</b> 8° básico
<b>Unidad:</b> Electricidad y calor		<b>Horas pedagógicas:</b> 2
Objetivo(s) de aprendizaje	Habilidad (es)	Actitud (es)
<b>OA10:</b> Analizar un circuito eléctrico domiciliario y comparar experimentalmente los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, en relación a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía eléctrica</li> <li>• Diferencia de potencial</li> <li>• Intensidad de corriente</li> <li>• Potencia eléctrica</li> <li>• Resistencia eléctrica</li> <li>• Eficiencia energética</li> </ul>	Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural y tecnológico, usando los sentidos.	
Conocimiento(s) previos	Actividad(es) genérica(s)	Objetivo(s) o actividad(es) específica(s)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de fuerza</li> <li>• El átomo</li> <li>• Circuito eléctrico simple</li> <li>• Concepto de circuito abierto y circuito cerrado</li> <li>• Función de interruptor y enchufe.</li> </ul>	Conocer las características de los circuitos en serie y paralelo mediante la construcción de estos en un manipulativo virtual..	El objetivo de esta sesión es crear un circuito eléctrico en serie y paralelo desde un manipulativo virtual para visualizar sus características, ventajas y desventajas y posteriormente llevarlo de forma real a un plano en la construcción de un modelo simple de una instalación eléctrica

		domiciliaria.	
Secuencia didáctica	Tiempo (min)	Recurso de aprendizaje	Indicador(es) de evaluación
<p><b>INICIO</b></p> <p>Los estudiantes exploran en conjunto con el docente el Manipulativo 1 (<i>Circuitos – phet colorado</i>), específicamente la barras de herramientas para la posterior construcción</p>	15	<p>PEEE 6: Hagamos un circuito</p> <p>Manipulativo 1:  <a href="https://phet.colorado.edu/es/simulation/circuit-construction-kit-dc">https://phet.colorado.edu/es/simulation/circuit-construction-kit-dc</a></p>	<p>Examinan características eléctricas de artefactos eléctricos, como corriente eléctrica y voltaje con que operan, y potencia y energía eléctrica que disipan.</p> <p>Describen, cualitativamente, las ventajas y desventajas que hay entre los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, con ejemplos concretos.</p>
<p><b>DESARROLLO</b></p> <p>Los estudiantes realizan dos desafíos los cuales consisten en la creación de un circuito en serie y uno paralelo en el manipulativo virtual.</p> <p>Guiándose con el PEEE6 responden algunas preguntas sobre las características de los circuitos, utilizando instrumentos de medición presenten en el manipulativo.</p>	45		
<p><b>CIERRE</b></p> <p>Los estudiantes en conjunto llegan a una puesta en común sobre las características, ventajas y desventajas de los circuitos eléctricos en serie y paralelo.</p> <p>Se analiza la forma de evaluación para la próxima sesión y los materiales a utilizar para la construcción de circuitos reales.</p>	30		

Planificación clase 7: Hagamos un circuito eléctrico		
<b>Asignatura:</b> Física	<b>Semestre:</b> Segundo	<b>Nivel:</b> 8° básico
<b>Unidad:</b> Electricidad y calor		<b>Horas pedagógicas:</b> 2
Objetivo(s) de aprendizaje	Habilidad (es)	Actitud (es)
<p><b>OA10:</b> Analizar un circuito eléctrico domiciliario y comparar experimentalmente los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, en relación a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía eléctrica</li> <li>• Diferencia de potencial</li> <li>• Intensidad de corriente</li> <li>• Potencia eléctrica</li> <li>• Resistencia eléctrica</li> </ul>	<p>Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural y tecnológico, usando los sentidos.</p>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficiencia energética</li> </ul>			
<b>Conocimiento(s) previos</b>	<b>Actividad(es) genérica(s)</b>	<b>Objetivo(s) o actividad(es) específica(s)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de fuerza</li> <li>• El átomo</li> <li>• Circuito eléctrico simple</li> <li>• Concepto de circuito abierto y circuito cerrado</li> <li>• Función de interruptor y enchufe.</li> </ul>	<p>Crean un circuito en serie y paralelo de forma real, simulando que están realizando las conexiones eléctricas de su hogar.</p>	<p>El objetivo de esta sesión es crear un circuito eléctrico en serie y paralelo desde un manipulativo virtual para visualizar sus características, ventajas y desventajas y posteriormente llevarlo de forma real a un plano en la construcción de un modelo simple de una instalación eléctrica domiciliaria.</p>	
<b>Secuencia didáctica</b>	<b>Tiempo(mi n)</b>	<b>Recurso de aprendizaje</b>	<b>Indicador(es) de evaluación</b>
<p><b>INICIO</b></p> <p>Los estudiantes reúnen los materiales y organizan la creación de los circuitos sobre el cartón piedra, el cual debe contener el plano del departamento</p>	<b>15</b>	<p>PEEE 6: Hagamos un circuito</p> <p>Materiales:  ampolletas,  soquetes, cable,  interruptores, plano de un departamento de dos ambientes, porta pilas, pilas, trozo de cartón piedra, cinta aislante, alicate y pinzas.</p>	<p>Describen un circuito eléctrico domiciliario y la función de sus componentes básicos, como enchufes, interruptores, conexión a la malla de tierra, dispositivos de seguridad y colores del cableado, entre otros.</p> <p>Verifican, experimentalmente predicciones realizadas sobre el funcionamiento de circuitos eléctricos en serie y en paralelo construidos con elementos simples (pila, ampolletas pequeñas, cables e interruptor).</p>
<p><b>DESARROLLO</b></p> <p>Los estudiantes deciden en que pieza colocar el circuito en serie y en cual el circuito en paralelo y comienzan a armar.</p> <p>La construcción del circuito en serie y paralelo se base en aquel que crearon la clase anterior en el manipulativo virtual (como guía)</p>	<b>60</b>		
<p><b>CIERRE</b></p> <p>Los estudiantes verifican que todo este correctamente pegado y situado y se aseguran con cumplir con cada punto de la pauta de cotejo.</p> <p>Es importante señalar que la próxima sesión trata de adornar "su hogar" al cual ya le realizan las conexiones eléctricas.</p> <p>En el PEEE6 se deja una propuesta para debatir en casa y analizar si las instalaciones de sus domicilios son las adecuadas.</p> <p>El docente supervisa, guía y ayuda si es necesario en cualquier momento de la sesión.</p>	<b>15</b>		

Planificación clase 8: ¿Cómo escojo los artefactos eléctricos de mi hogar?				
<b>Asignatura:</b> Física	<b>Semestre:</b> Segundo	<b>Nivel:</b> 8° básico		
<b>Unidad:</b> Electricidad y calor		<b>Horas pedagógicas:</b> 2		
Objetivo(s) de aprendizaje	Habilidad (es)	Actitud (es)		
<b>OA10:</b> Analizar un circuito eléctrico domiciliario y comparar experimentalmente los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, en relación a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía eléctrica</li> <li>• Diferencia de potencial</li> <li>• Intensidad de corriente</li> <li>• Potencia eléctrica</li> <li>• Resistencia eléctrica</li> <li>• Eficiencia energética</li> </ul>	Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural y tecnológico, usando los sentidos.			
Conocimiento(s) previos	Actividad(es) genérica(s)	Objetivo(s) o actividad(es) específica(s)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de fuerza</li> <li>• El átomo</li> <li>• Circuito eléctrico simple</li> <li>• Concepto de circuito abierto y circuito cerrado</li> <li>• Función de interruptor y enchufe.</li> </ul>	Los estudiantes escogen artefactos eléctricos para su hogar, al cual en la sesión anterior realizaron la conexión eléctrica, desde una perspectiva de eficiencia energética.	El objetivo de esta actividad es identificar las acciones de nuestro diario vivir que contribuyen al incremento del consumo energético. Además de conocer las distintas energías que existen y cuales son más beneficiosas para el medio ambiente.		
Secuencia didáctica		Tiempo(min)	Recurso de aprendizaje	Indicador(es) de evaluación
<b>INICIO</b> Se define la eficiencia energética y se analiza la representación en las etiquetas en relación al concepto definido. Se concluye sobre la energía eléctrica mediante su simbología de colores y letras.		15	PEEE 7: ¿Cómo escojo los artefactos eléctricos de mi hogar?	Explican el concepto de eficiencia energética aplicado a un circuito eléctrico.
<b>DESARROLLO</b> Los estudiantes, escogen, entre etiquetas de eficiencia energética de refrigeradores, televisores y microondas aquel electrodoméstico que desean colocar en su hogar y explican el por qué Se realiza un pequeño análisis de una cuenta de luz,, en donde los estudiantes calculan un aproximado en		60		

<p>costo monetario de los artefactos que escogieron.</p> <p>Estudiantes averiguan sobre otros electrodomésticos para colocar en su hogar (maqueta realizada la clase anterior)</p>			
<p><b>CIERRE</b></p> <p>Se introduce la temática de energías renovables y no renovables para dejarla abierta al dialogo.</p> <p>Se analizan las acciones de los miembros de la comunidad y su impacto dentro del establecimiento respecto al uso de la energía eléctrica.</p>	<p><b>15</b></p>		

### ANEXO 3: VALIDACIÓN POR JUICIOS DE EXPERTOS

Estimada/o: usted ha sido elegido por su experiencia para evaluar la propuesta educativa de energía eléctrica (PEEE) que forma parte del Seminario de Grado llamado “Desarrollo de habilidades relacionadas con energía eléctrica para el autocuidado del entorno cercano, para estudiantes de octavo básico, considerando educación STEEM integrada y aprendizaje ubicuo”. Todos sus comentarios y retroalimentación serán considerados para mejorar la propuesta educativa a presentar. De antemano le agradecemos su tiempo y colaboración.

Esta propuesta se basa en la Unidad #3: “Electricidad y calor” del nivel de 8vo básico, regida por las bases curriculares de ciencias naturales (MINEDUC, 2015). Los contenidos principales que se tratan en esta propuesta son: electroestática, electrodinámica, circuitos eléctricos, energía. Todo ello a través del uso adecuado de la energía eléctrica mediante el desarrollo de habilidades y prácticas científicas para la seguridad, autocuidado y responsabilidad con el medio ambiente acordes con dos de los objetivos de aprendizajes propuestos por el MINEDUC que se describen a continuación.

**Tabla: Objetivos de aprendizaje (MINEDUC, 2015)**

Objetivos de aprendizajes	
<p><b>OA 8</b></p> <p>Analizar las fuerzas eléctricas, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los tipos de electricidad.</li> <li>• Los métodos de electrización (fricción, contacto e inducción).</li> <li>• La planificación, conducción y evaluación de experimentos para evidenciar las interacciones eléctricas.</li> <li>• La evaluación de los riesgos en la vida cotidiana y las posibles soluciones.</li> </ul>	<p><b>OA 10</b></p> <p>Analizar un circuito eléctrico domiciliario y comparar experimentalmente los circuitos eléctricos en serie y en paralelo, en relación a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía eléctrica.</li> <li>• Diferencia de potencial.</li> <li>• Intensidad de corriente.</li> <li>• Potencia eléctrica.</li> <li>• Resistencia eléctrica.</li> <li>• Eficiencia energética.</li> </ul>

La propuesta educativa que se presenta considera el buen uso de la energía eléctrica, integrada con el autocuidado personal y el de su entorno. Además, está diseñada para que el estudiante pueda aprender en cualquier momento y en cualquier lugar, consistente con el aprendizaje ubicuo.

La PEEE se desarrolla en 7 sesiones, cuyos objetivos y contenidos se desarrollan como se indica en la siguiente tabla.

**Tabla: Resumen propuesta educativa clase a clase.**

Clase	Nombre de la clase	Propuesta educativa energía eléctrica (PEEE)
1	Actividad diagnóstica	
2 y 3	¿Los cuerpos interactúan eléctricamente?	PEEE1 y PEEE 2
4	¿Qué materiales conducen la electricidad?	PEEE 3 y PEEE 4
5	Elementos hidráulicos vs eléctricos	PEEE 5
6 y 7	¡Hagamos un circuito!	PEEE 6
8	¿Cómo escojo los artefactos eléctricos de mi hogar?	PEEE 7

A continuación, se solicitan algunos datos, los cuales NO serán publicados:

**Formación académica:** \_\_\_\_\_

**Área de experiencia:** \_\_\_\_\_

**Establecimiento donde trabaja:** \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** A continuación, se presenta una tabla donde hay una serie de indicadores con frases afirmativas, las cuales deberá valorar con la siguiente escala de Likert.

<b>TA:</b> Totalmente de acuerdo.
<b>A:</b> De acuerdo.
<b>D:</b> En desacuerdo.
<b>TD:</b> Totalmente en desacuerdo

• **VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS ACTIVIDAD DIAGNOSTICA**

INDICADOR	VALIDACIÓN			
	TA	A	D	TD
Las actividades logran develar las concepciones alternativas de los estudiantes respecto a la electrostática.				
Existen actividades que los estudiantes pueden realizar fuera y dentro del aula de clases.				
La propuesta se alinea secuencialmente en un orden que oriente un desarrollo escalonado del conocimiento de los OA 8, el cual está ligado al análisis de las fuerzas eléctricas.				
La secuencia de actividades cumple el objetivo de diagnosticar sus conocimientos respecto a electrostática, específicamente, métodos de electrización mediante experiencias experimentales.				
El material audiovisual es acorde con los objetivos de la propuesta educativa.				
El tiempo propuesto en el desarrollo de la propuesta educativa suficiente para realizarla.				

**Observaciones y/o recomendaciones:**

• **VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS PROPUESTA EDUCATIVA 1 y 2**

INDICADOR	VALIDACIÓN			
	TA	A	D	TD
Existen actividades que los estudiantes pueden realizar fuera y dentro del aula de clases.				
La propuesta educativa incluye el autocuidado de forma contextualizada, con ejemplos de la vida cotidiana, adecuados al nivel de los estudiantes de 8ºE.B.				
La propuesta se alinea secuencialmente en un orden que oriente un desarrollo escalonado del conocimiento de los OA 8 el cual está ligado al análisis de las fuerzas eléctricas.				
La secuencia de actividades cumple el objetivo de reconocer la existencia de la electrización de los cuerpos, mediante los métodos de electrización y sus efectos y peligros en la vida cotidiana.				

La propuesta educativa desarrolla adecuadamente la practica científica denominada "Obtención, evaluación y comunicación de información"				
El material audiovisual y manipulativos virtuales son acordes con los objetivos de la propuesta educativa				
El tiempo propuesto en el desarrollo de la propuesta educativa suficiente para realizarla.				

**Observaciones y/o recomendaciones:**

• VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS PROPUESTA EUCATIVA 3 Y 4

INDICADOR	VALIDACIÓN			
	TA	A	D	TD
Existen actividades que los estudiantes pueden realizar fuera y dentro del aula de clases.				
La propuesta educativa incluye el autocuidado de forma contextualizada, con ejemplos de la vida cotidiana, adecuados al nivel de los estudiantes de 8°EB.				
La propuesta se alinea secuencialmente en un orden que oriente un desarrollo escalonado del conocimiento de los OA 8 el cual está ligado al análisis de las fuerzas eléctricas.				
La secuencia de actividades es adecuada para que los estudiantes reconozcan la importancia de la presencia de un fusible en nuestros hogares para mantener segura nuestra salud y en buen estado los artefactos eléctricos utilizados en su día a día.				
La propuesta educativa desarrolla adecuadamente la práctica científica denominada "planteándose preguntas y definiendo problemas".				
La propuesta educativa desarrolla adecuadamente la práctica científica denominada "construyendo explicaciones y diseñando soluciones".				
Los materiales conductores y aislantes, utilizados en las actividades, se presentan de una manera contextualizada y significativa para los y las estudiantes.				
El tiempo propuesto en el desarrollo de la propuesta educativa suficiente para realizarla.				

**Observaciones y/o recomendaciones:**

• VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS PROPUESTA EUCATIVA 5

INDICADOR	VALIDACIÓN			
	TA	A	D	TD
Existen actividades que los estudiantes pueden realizar fuera y dentro del aula de clases.				

La propuesta educativa incluye el autocuidado de forma contextualizada, con ejemplos de la vida cotidiana, adecuadas al nivel de los estudiantes de 8ºEB.				
La propuesta se alinea secuencialmente en un orden que oriente un desarrollo escalonado del conocimiento de los OA 10 el cual se basa en el análisis de un circuito eléctrico domiciliario.				
La analogía entre elementos presentes en un sistema de riego básico y los elementos y conceptos principales que componen un circuito eléctrico, contribuyen adecuadamente a la comprensión de los mismos.				
La analogía presente en la propuesta educativa facilita el aprendizaje de los elementos básicos de un circuito eléctrico para estudiantes de 8ºEB.				
La propuesta educativa desarrolla adecuadamente la práctica científica denominada “construyendo explicaciones y diseñando soluciones”				
El tiempo propuesto en el desarrollo de la propuesta educativa suficiente para realizarla.				

**Observaciones y/o recomendaciones:**

• VALIDACION POR JUICIO DE EXPERTOS PROPUESTA EDUCATIVA 6

INDICADOR	VALIDACIÓN			
	TA	A	D	TD
Existen actividades que los estudiantes pueden realizar fuera y dentro del aula de clases.				
La propuesta se alinea secuencialmente en un orden que oriente un desarrollo escalonado del conocimiento de los OA 10, el cual se basa en analizar y comparar experimentalmente circuitos eléctricos.				
La secuencia cumple el objetivo que el estudiante pueda construir un circuito eléctrico en serie y paralelo para visualizar sus características, ventajas y desventaja tanto de forma virtual como real.				
La propuesta educativa desarrolla adecuadamente la práctica científica denominada “Desarrollando y usando modelos”.				
La propuesta educativa desarrolla adecuadamente la práctica científica denominada “Usando pensamiento matemático y computacional”				
Los materiales y manipulativo utilizados en las actividades aportan adecuadamente a la contextualización de los circuitos eléctricos para su posterior analogía con la vida cotidiana.				
El tiempo propuesto en el desarrollo de la propuesta educativa suficiente para realizarla.				

**Observaciones y/o recomendaciones:**

- **VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS PROPUESTA EDUCATIVA 7**

INDICADOR	VALIDACIÓN			
	TA	A	D	TD
Existen actividades que los estudiantes pueden realizar fuera y dentro del aula de clases.				
La propuesta se alinea secuencialmente en un orden que oriente un desarrollo escalonado del conocimiento de los OA 10, el cual se basa en el análisis de los circuitos eléctricos, considerando la Eficiencia energética.				
La secuencia de actividades cumple el objetivo de identificar las acciones de nuestro diario vivir que contribuyen al incremento del consumo energético.				
La propuesta da a conocer apropiadamente las distintas energías que existen y cuales son más beneficiosas para el medio ambiente.				
La propuesta educativa desarrolla adecuadamente la práctica científica denominada "Comprometiéndose a argumentar desde la evidencia obtenida."				
La propuesta educativa promueve el buen uso de la energía eléctrica a favor del medio ambiente.				
El tiempo propuesto en el desarrollo de la propuesta educativa suficiente para realizarla.				

**Observaciones y/o recomendaciones:**

- **VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS GLOBAL**

Para finalizar les agradecemos realizar la siguiente **validación global** de la propuesta educativa presentada:

INDICADOR	VALIDACIÓN			
	TA	A	D	TD
La PEEE logra diagnosticar los conceptos previos de los estudiantes				
Dado lo abstracto del tema, la PEEE logra disminuir las dificultades de aprendizaje de estudiante de 8° E.B.				
LA PEEE desarrolla habilidades que permiten a los estudiantes responsabilizarse por su autocuidado y el del medio ambiente.				
La PEEE logra interrelacionar adecuadamente los conceptos de energía eléctrica, autocuidado y medio ambiente para estudiantes de 8°EB.				
La PEEE incluye un aprendizaje que puede ser efectuado en cualquier momento y en cualquier lugar.				
La PEEE es coherente con sus referentes teóricos.				
La PEEE es consistente con la Educación STEEM.				

**Observaciones y/o recomendaciones:**



Muchas gracias por sus comentarios y retroalimentación que nos ayudará para mejorar las actividades de la propuesta. Cualquier consulta comunicarse a los correos [maría.inostroza.i@usach.cl](mailto:maría.inostroza.i@usach.cl), [maría.lobos.r@usach.cl](mailto:maría.lobos.r@usach.cl) o [elizabethzavala@liceo1.cl](mailto:elizabethzavala@liceo1.cl). También puede solicitar los resultados de la validación con todos los expertos involucrados.

**ANEXO 4: REJILLA DE JUICIO POR EXPERTOS**

Rúbrica	Categoría	Indicador	Expertos		
			DEM	DEMS	LMD
Actividad Diagnóstica	Objetivo de la clase.	Las actividades logran develar las concepciones alternativas de los estudiantes respecto a la electrostática.	A	TA	A
		La secuencia de actividades cumple el objetivo de diagnosticar sus conocimientos respecto a electrostática, específicamente, métodos de electrización mediante experiencias experimentales.	A	TA	A
	Referentes teóricos: "Aprendizaje ubicuo"	Existen actividades que los estudiantes pueden realizar fuera y dentro del aula de clases.	TA	TA	TA
	Objetivos de aprendizaje propuestos por el MINEDUC.	La propuesta se alinea secuencialmente en un orden que oriente un desarrollo escalonado del conocimiento de los OA 8, el cual está ligado al análisis de las fuerzas eléctricas.	TA	TA	TA
	Materiales y recursos.	El material audiovisual es acorde con los objetivos de la propuesta educativa.	TA	TA	A
	Tiempo empleado.	El tiempo propuesto en el desarrollo de la propuesta educativa suficiente para realizarla.	D	A	D
¿Los cuerpos interactúan eléctricamente?	Referentes teóricos: "Aprendizaje ubicuo"	Existen actividades que los estudiantes pueden realizar fuera y dentro del aula de clases.	TA	TA	TA
	Objetivo de la clase	La propuesta educativa incluye el autocuidado de forma contextualizada, con ejemplos de la vida cotidiana, adecuados al nivel de los estudiantes de 8° E.B.	TA	TA	A
		La secuencia de actividades cumple el objetivo de reconocer la existencia de la electrización de los cuerpos, mediante los métodos de electrización y sus efectos y peligros en la vida cotidiana.	TA	TA	A
	Objetivos de aprendizaje propuestos por el MINEDUC.	La propuesta se alinea secuencialmente en un orden que oriente un desarrollo escalonado del conocimiento de los OA 8 el cual está ligado al análisis de las fuerzas eléctricas.	TA	TA	A

	Referentes teóricos: "Prácticas científicas"	La propuesta educativa desarrolla adecuadamente la práctica científica denominada "Obtención, evaluación y comunicación de información"	TA	TA	TA
	Materiales y recursos.	El material audiovisual y manipulativos virtuales son acordes con los objetivos de la propuesta educativa	TA	TA	A
	Tiempo empleado	El tiempo propuesto en el desarrollo de la propuesta educativa suficiente para realizarla	D	TA	D
¿Qué materiales conducen la electricidad?  Riesgos asociados al mal uso de la energía eléctrica	Referentes teóricos: "Aprendizaje ubicuo"	Existen actividades que los estudiantes pueden realizar fuera y dentro del aula de clases.	TA	A	TA
	Objetivo de clase.	La propuesta educativa incluye el autocuidado de forma contextualizada, con ejemplos de la vida cotidiana, adecuados al nivel de los estudiantes de 8ºEB.	TA	TA	TA
		La secuencia de actividades es adecuada para que los estudiantes reconozcan la importancia de la presencia de un fusible en nuestros hogares para mantener segura nuestra salud y en buen estado los artefactos eléctricos utilizados en su día a día.	TA	TA	TA
	Objetivos de aprendizaje propuestos por el MINEDUC.	La propuesta se alinea secuencialmente en un orden que oriente un desarrollo escalonado del conocimiento de los OA 8 el cual está ligado al análisis de las fuerzas eléctricas.	TA	TA	TA
	Referentes teóricos: "Prácticas científicas"	La propuesta educativa desarrolla adecuadamente la práctica científica denominada "planteándose preguntas y definiendo problemas".	TA	TA	TA
		La propuesta educativa desarrolla adecuadamente la práctica científica denominada "construyendo explicaciones y diseñando soluciones".	TA	TA	A
	Materiales y recursos.	Los materiales conductores y aislantes, utilizados en las actividades, se presentan de una manera contextualizada y significativa para los y las estudiantes.	TA	TA	TA
	Tiempo empleado.	El tiempo propuesto en el desarrollo de la propuesta educativa suficiente para	D	TA	D

		realizarla			
Elementos eléctricos vs hidráulicos	Referentes teóricos: "Aprendizaje ubicuo"	Existen actividades que los estudiantes pueden realizar fuera y dentro del aula de clases.	A	A	A
	Objetivos de aprendizaje propuestos por el MINEDUC.	La propuesta se alinea secuencialmente en un orden que oriente un desarrollo escalonado del conocimiento de los OA 10 el cual se basa en el análisis de un circuito eléctrico domiciliario.	TA	TA	A
	Objetivo de clase.	La analogía entre elementos presentes en un sistema de riego básico y los elementos y conceptos principales que componen un circuito eléctrico, contribuyen adecuadamente a la comprensión de los mismos.	TA	TA	D
		La analogía presente en la propuesta educativa facilita el aprendizaje de los elementos básicos de un circuito eléctrico para estudiantes de 8ºEB.	A	TA	A
		La propuesta educativa incluye el autocuidado de forma contextualizada, con ejemplos de la vida cotidiana, adecuadas al nivel de los estudiantes de 8ºEB.	TA	TA	A
	Referentes teóricos: "Prácticas científicas"	La propuesta educativa desarrolla adecuadamente la práctica científica denominada "construyendo explicaciones y diseñando soluciones"	A	TA	A
	Tiempo empleado.	El tiempo propuesto en el desarrollo de la propuesta educativa suficiente para realizarla.	D	TA	D
Hagamos un circuito eléctrico	Referentes teóricos: "Aprendizaje ubicuo"	Existen actividades que los estudiantes pueden realizar fuera y dentro del aula de clases.	TA	A	TA
	Objetivos de aprendizaje propuestos por el MINEDUC.	La propuesta se alinea secuencialmente en un orden que oriente un desarrollo escalonado del conocimiento de los OA 10, el cual se basa en analizar y comparar experimentalmente circuitos eléctricos.	TA	TA	TA
	Objetivo de clase.	La secuencia cumple el objetivo que el estudiante pueda construir un circuito eléctrico en serie y paralelo para visualizar sus características, ventajas	TA	TA	TA

		y desventaja tanto de forma virtual como real.			
	Referentes teóricos: "Prácticas científicas"	La propuesta educativa desarrolla adecuadamente la práctica científica denominada "Desarrollando y usando modelos".	TA	TA	TA
		La propuesta educativa desarrolla adecuadamente la práctica científica denominada "Usando pensamiento matemático y computacional"	TA	TA	TA
	Materiales y recursos.	Los materiales y manipulativo utilizados en las actividades aportan adecuadamente a la contextualización de los circuitos eléctricos para su posterior analogía con la vida cotidiana.	TA	TA	TA
	Tiempo empleado.	El tiempo propuesto en el desarrollo de la propuesta educativa suficiente para realizarla.	D	A	D
¿Cómo escojo los artefactos de mi hogar?	Referentes teóricos: "Aprendizaje ubicuo"	Existen actividades que los estudiantes pueden realizar fuera y dentro del aula de clases.	TA	TA	TA
	Objetivos de aprendizaje propuestos por el MINEDUC.	La propuesta se alinea secuencialmente en un orden que oriente un desarrollo escalonado del conocimiento de los OA 10, el cual se basa en el análisis de los circuitos eléctricos, considerando la Eficiencia energética.	A	TA	TA
	Objetivo de clase.	La secuencia de actividades cumple el objetivo de identificar las acciones de nuestro diario vivir que contribuyen al incremento del consumo energético.	TA	TA	TA
		La propuesta da a conocer apropiadamente las distintas energías que existen y cuales son más beneficiosas para el medio ambiente.	TA	TA	TA
	Referentes teóricos: "Prácticas científicas"	La propuesta educativa desarrolla adecuadamente la práctica científica denominada "Comprometiéndose a argumentar desde la evidencia obtenida."	TA	TA	TA
		La propuesta educativa promueve el buen uso de la energía eléctrica a favor del medio ambiente.	TA	TA	TA
	Tiempo empleado.	El tiempo propuesto en el desarrollo de la propuesta educativa suficiente para	D	TA	D

		realizarla.			
PEEE	Objetivos de SdG	La PEEE logra diagnosticar los conceptos previos de los estudiantes	<b>A</b>	<b>TA</b>	<b>A</b>
		Dado lo abstracto del tema, la PEEE logra disminuir las dificultades de aprendizaje de estudiante de 8°E.B.	<b>TA</b>	<b>TA</b>	<b>TA</b>
		LA PEEE desarrolla habilidades que permiten a los estudiantes responsabilizarse por su autocuidado y el del medio ambiente.	<b>TA</b>	<b>TA</b>	<b>TA</b>
		La PEEE logra interrelacionar adecuadamente los conceptos de energía eléctrica, autocuidado y medio ambiente para estudiantes de 8°EB.	<b>TA</b>	<b>TA</b>	<b>TA</b>
	Referentes teóricos: "Aprendizaje ubicuo"	La PEEE incluye un aprendizaje que puede ser efectuado en cualquier momento y en cualquier lugar.	<b>TA</b>	<b>TA</b>	<b>TA</b>
	Referentes teóricos.	La PEEE es coherente con sus referentes teóricos	<b>TA</b>	<b>TA</b>	<b>A</b>
Referentes teóricos: "STEM – STEAM"	La PEEE es consistente con la Educación STEEM.	<b>TA</b>	<b>TA</b>	<b>TA</b>	

## ANEXO 5: PROPUESTAS EDUCATIVAS PILOTO



CSCJ- Quinta de Tilcoco  
Sector física - Nivel 8°

Universidad de Santiago  
Departamento de física



### ¿Los cuerpos interactúan eléctricamente?

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

El objetivo de esta actividad es observar la interacción eléctrica entre dos cuerpos y los métodos existentes para electrizarlos.

Se realizará una demostración sobre la interacción entre dos globos, en conjunto con la profesora, de la cual puedes participar voluntariamente. Lee atentamente las instrucciones a continuación.

#### INSTRUCCIONES: INTERACCIÓN ENTRE DOS GLOBOS.

- Infla dos globos de diferentes colores, y aproximadamente del mismo tamaño. Átalos con hilo de cocer.
- Uno de los globos debe ser colgado en un lugar cómodo, por ejemplo del borde de una mesa.
- El globo que NO fue colgado frótalo en el cabello limpio y seco de un o una compañera.
- Con ayuda de un o una compañera sostener desde el extremo del hilo el globo que fue recién frotado con el pelo y acercarlo al que se dejó colgado, procurando que no se toquen entre sí. Observen lo que sucede.
- Finalmente hagan que ambos globos se toquen entre sí y observen lo ocurrido.



¡Registra las observaciones que se piden a continuación a medida que se realiza la demostración

### ¿QUÉ LOGRASTE OBSERVAR?

A continuación se presenta una tabla con 7 preguntas que te ayudara a resumir la actividad que acabas de observar entre los dos globos.

PREGUNTA	RESPUESTA CORTA
Antes de iniciar la actividad ¿Los globos se encuentran	

electrizados o neutros?	
Una vez frotado el globo, ¿Se encuentra electrizado o neutro?	
Al acercar (sin tocar) el globo frotado al que está colgando ¿Estos se acercan o se alejan?	
¿Qué ocurre con los globos cuando se tocan entre sí? Se atraen, se repelen o no se observa interacción entre ellos.	
¿Cómo explicarías lo ocurrido cuando los globos se tocan entre sí?	
¿En qué proceso de la demostración se presentó el método de electrización por fricción?	
¿En qué proceso de la demostración se presentó el método de electrización por contacto?	



CSCJ- Quinta de Tilcoco  
Sector física - Nivel 8°

Universidad de Santiago  
Departamento de física



### ¿QUÉ MATERIALES CONDUEN LA ELECTRICIDAD?

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

El objetivo de esta actividad es observar y clasificar determinados objetos que se utilizan en nuestro diario vivir como materiales conductores o aislantes de la electricidad

Se realizarán 4 demostraciones, con diferentes objetos, en conjunto con la profesora, de la cual puedes participar voluntariamente.

Lee atentamente las instrucciones de la experiencia y **¡Registra las observaciones que se piden a continuación a medida que se realiza la actividad!**

#### I. MATERIALES POR UTILIZAR


- Pila
- Bocina
- Cables
- Tijeras
- Cinta aisladora
- Alicata



#### II. INSTRUCCIONES PARA MONTAJE DE LA EXPERIENCIA



- Conecta 2 cables a cada extremo de la bocina.
- Un cable (conectado con anterioridad a la bocina) únelo a la pila con cinta aisladora
- Deben quedar dos extremos de cable desconectados como muestra la imagen
- Jugaremos con los extremos de cable que quedan desconectados conectándolos a diferentes objetos que se encuentran en los hogares o en tu colegio y verificaremos si son materiales conductores y aislantes.
- En la tabla a continuación registra lo observado y anota 4 ejemplos más utilizando elementos que tengas a mano.




**¿QUÉ LOGRASTE OBSERVAR EN LA EXPERIENCIA 3?**

OBJETO	MATERIAL CONDUCTOR	MATERIAL AISLANTE	OBJETO	MATERIAL CONDUCTOR	MATERIAL AISLANTE
Cuchara de madera					
Lápiz grafito					
Botella plástica					
Moneda					



**¿CONOCES LOS TOSTADORES ELÉCTRICOS?**

Cuando el pan se queda atascado, muchas personas tienden a intentar sacarlo con un tenedor u otro artefacto, sin desconectar la tostadora como muestra la siguiente imagen.



Fuente:

<https://www.lavanguardia.com/vivo/20180930/452033734107/electrocutar-tenedor-tostadora-mitos-hogar.html>

**Debate las siguientes preguntas con los integrantes de tu hogar y responde:**

**¿Cuál es el peligro de NO desconectar la tostadora y realizar lo mostrado en la imagen?**



**¿Por qué utilizar un tenedor o un artefacto metálico es peligroso?**



**¿Qué consejo le darías a las personas que realizan esta acción?**





**PEEE 6 PILOTO: Hagamos un circuito.**

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

El objetivo de esta actividad es crear un circuito eléctrico, con la ayuda de un manipulativo virtual, usando todos los componentes de este.

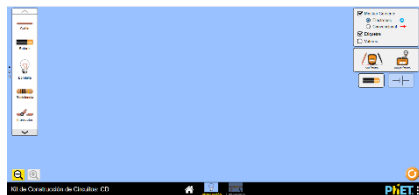
El documento lo puedes encontrar en la plataforma, sección 6: "El camino del electrón". Se recomienda usar el manipulativo #6: Kit de Construcción de Circuitos: CD

Realizar la siguiente actividad siga las instrucciones de su profesor(a), mediante los pasos siguientes:

1. Abre manipulativo virtual en tu computador, con el siguiente link: [https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc/latest/circuit-construction-kit-dc\\_es.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc/latest/circuit-construction-kit-dc_es.html)
2. Una vez abierto el programa, haga clic en la imagen de inducción para empezar a crear tu circuito.

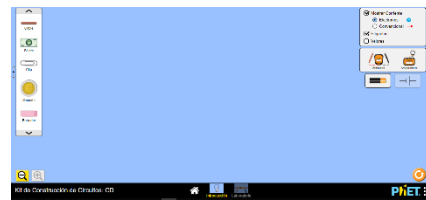


3. En el lado izquierdo de la pantalla aparecerá una barra con partes del circuito que utilizaremos. Puedes ver más objetos pulsando la flecha hacia abajo que se encuentra en la parte inferior de la barra.



Arrastra una pila de la barra de herramientas de la izquierda hacia el centro de la pantalla.

4. Arrastra una pila de la barra de herramientas de la izquierda hacia el centro de la pantalla.



5. Luego arrastra un cable y lo unes a un extremo de la pila.



6. A continuación, arrastra una ampolleta y la unes con el otro extremo del cable.



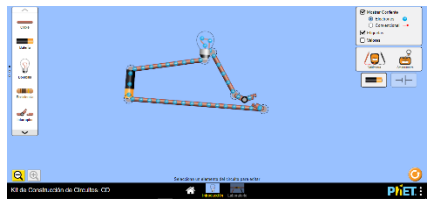
7. Ahora le añadimos otro cable en el extremo restante de la ampolleta.



8. ¡Nos falta un interruptor! Arrástralo hacia el extremo del cable.



9. Para finalizar colocamos un cable que una el interruptor con el extremo restante de la pila.



10. Si cerramos el circuito haciendo clic en el interruptor ¡LA AMPOLLETA SE PRENDE!



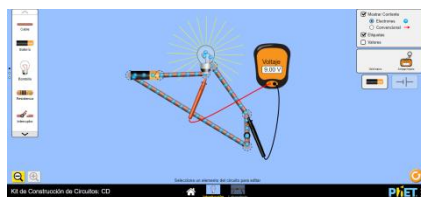
Ahora nos falta ver cómo saber el voltaje, resistencia e intensidad de corriente en el circuito que hicimos.

1. En el lado derecho de la pantalla se ven dos pequeños rectángulos, en el primero podemos elegir si queremos ver la corriente con su dirección, aparte de las etiquetas de los nombres de los componentes del circuito en la barra de herramientas y por último el valor de los elementos que utilizamos.

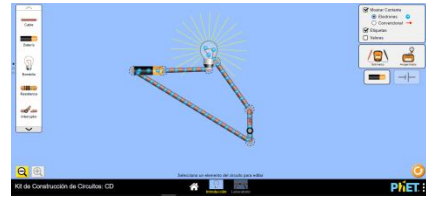


2. El segundo rectángulo amperímetro, los cuales el voltaje y la corriente que hay en una parte del circuito.

nos muestra un voltímetro y un podemos arrastrar al circuito para ver



3. Por último, tenemos dos imágenes que nos permiten ver el circuito con la representación de cada componente o con imágenes reales de cada uno de ellos.



Teniendo estos pasos listos, prueba creando un nuevo circuito, utilizando los objetos de la barra de herramientas. Luego responde las siguientes preguntas.

1. ¿Es un circuito en serie o paralelo?

2. ¿Cuánto vale el voltaje en cada resistencia, la resistencia equivalente y la intensidad de corriente en el circuito?