

FÍSICA Y TIC la dupla del siglo

LA INICIATIVA

IpACT
INNOVACIÓN PARA
LA ALFABETIZACIÓN
CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

Bettina Bravo
Mariné Braunmüller
María José Bouciguez
Mabel Juárez
Yesica Inorreba
María Montero
Adriana Sequeira
Laura Ayesa

La energía : física y TIC : la dupla del siglo / Bettina Bravo ... [et al.]. - 1a ed . - Tandil :
Editorial UNICEN, 2020.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-4901-28-6

1. Ingeniería. 2. Energía. 3. Mecánica. I. Bravo, Bettina.
CDD 621.042

© 2020 - UNCPBA

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

Secretaría Académica. Editorial UNICEN

Pinto 399, Tandil (7000), Provincia de Buenos Aires

Tel./Fax: 0249 4422000

e-mail: c-editor@rec.unicen.edu.ar

www.editorial.unicen.edu.ar

1º edición: marzo 2020

Responsable editorial

Lic. Gerardo Tassara

Corrección y edición técnica

Lic. Ramiro Tomé

Diseño de Tapa y Maquetación

D.G. Marina Santonja

ISBN 978-987-4901-28-6

PRÓLOGO

La alfabetización científico-tecnológica se está consolidando como una meta de la educación secundaria obligatoria; por ello, nuestro desafío como docentes es generar ahora en el aula (más allá del espacio curricular en el que estemos inmersos) instancias didácticas especialmente diseñadas para potenciar los aprendizajes disciplinares pertinentes y el desarrollo de competencias digitales, las cuales permitan buscar, obtener, procesar y comunicar información; transformarla en conocimiento y aplicarlo para tomar decisiones y resolver problemas en contextos variados (de índole escolar, laboral, de ocio, de relevancia social) eligiendo y utilizando (con autonomía, eficacia, responsabilidad, criterio y fundamento) distintas herramientas tecnológicas.

En este contexto, la inclusión de las TIC (Tecnología de la Información y Comunicación) en las clases de física se vuelve indiscutiblemente necesaria y debería ser inminente. Su inserción criteriosa y fundamentada no sólo favorecería el desarrollo de competencias digitales generales sino también el aprendizaje de los conceptos, modelos, leyes, teorías y procedimientos que conforman la Física. Los recursos digitales resultan ser potentes recursos didácticos en la enseñanza de la Física, dada su aptitud para simular fenómenos naturales difíciles de observar en la realidad, representar modelos de sistemas físicos inaccesibles, registrar procedimientos experimentales, facilitar la organización y tratamiento de datos, posibilitar la comunicación de ideas y resultados a partir de distintos medios y formatos, etc.

Con la convicción de que la inclusión de las TIC en el aula de física propicia el alcance del doble objetivo, favorecer el aprendizaje de esta disciplina y contribuir con el desarrollo de competencias digitales, se dio "vida" en el año 2015 a IpACT: Innovación para la Alfabetización Científico Tecnológica, proyecto de extensión universitaria reconocido en la Facultad de Ingeniería de la UNCPBA, que fue galardonado en el año 2017 con una mención en el Premio Clarín-Zurich para la Educación en su 9º edición "Capacitación docente". IpACT reúne un grupo interdisciplinario e interinstitucional de docentes-investigadores que fuimos diseñando propuestas de enseñanza tendientes a promover la enculturación científico-tecnológica de jóvenes de educación secundaria. Esas secuencias de enseñanza (con sus fundamentos científicos, didácticos y tecnológicos) fueron compartidas con futuros docentes y docentes en ejercicio, a través de cursos de capacitación y actualización que hemos llamado "Newton y el celular". Varios de estos docentes implementaron en el aula las propuestas diseñadas y, a partir de un trabajo de investigación educativa que realizamos desde el GIDCE¹, evaluamos la potencialidad que tienen las secuencias didácticas para favorecer el aprendizaje deseado. Las opiniones de los y las docentes en los cursos, las reflexiones realizadas por quienes las implementan y los resultados de la investigación llevada a cabo son los insumos que promueven y motivan el rediseño de las propuestas originales y que impulsaron la construcción, por ejemplo, de la versión que hoy compartimos de esta obra.

Este libro está destinado a acompañar la enseñanza de la asignatura Introducción a la Física de 4º año de la educación secundaria, materia común a todas las modalidades. Entendemos que la manera de construir conocimiento que nos permita entender (cada vez más y mejor) cómo aprenden Física los y

las estudiantes, y con ello qué estrategias de enseñanza favorecen más eficazmente ese aprendizaje, es a partir de la constitución de grupos interdisciplinarios e interinstitucionales que lleven adelante un trabajo colaborativo y cooperativo.

Agradecemos a quienes deseen ingresar a nuestro sitio web y dejar sus comentarios:

<https://programaipact.wixsite.com/programaipact>

- **Bettina Bravo.** *Dra en Enseñanza Científica por la UAM. Profesor Adjunto Área de Física de la FIO. Investigador Adjunto del CONICET. Investigadora del GIDCE (Grupo de Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales) de la FIO (UNCPBA). Directora del proyecto de extensión "IpACT: Innovación para la Alfabetización Científico Tecnológica" y del proyecto de investigación "La enseñanza y el aprendizaje de la Física en carreras de Ingeniería", ambos reconocidos por la FIO.*

- **Mariné Braunmüller.** *EEspecialista en Enseñanza de las Ciencias Experimentales por la UNCPBA. JTP Área de Física de la FIO. Codirectora de IpACT e investigadora del GIDCE.*

- **María José Bouciguez.** *Ingeniero de Sistema y Profesora en Informática por la UNCPBA. Profesor Adjunto área de Matemática de la FIO. Integrante de IpACT e investigadora del GIDCE.*

- **Mabel Juárez.** *Magister en Enseñanza de la Matemática por la UNT. Profesor Adjunto en el área de Matemática de la FIO. Investigadora del GIDCE de la FIO (UNCPBA). Co-directora del proyecto de investigación reconocido por la FIO "La enseñanza y el aprendizaje de la Física en carreras de Ingeniería". Integrante de IpACT.*

- **Yesica Inorreta.** *Profesora de Química por la UNCPBA. Auxiliar docente Área de Física de la FIO. Colaboradora del GIDCE e integrante de IpACT.*



- **María Montero.** *Profesora de Física y Química por la UNCPBA. Docente de Física del nivel secundario y de formación docente en el nivel terciario. Integrante de IpACT.*

- **Adriana Sequeira.** *Licenciada en Matemática por la UNCPBA. JTP Área de Matemática de la FIO. Investigador del Grupo de Investigación en Articulación Secundaria-Universidad (GIASU) de la FIO (UNCPBA). Integrante de IpACT.*

- **Laura Ayesa.** *Personal no docente de la FIO – UNCPBUA. IntePersonal no docente de la FIO – UNCPBUA. Integrante del proyecto de investigación reconocido por la FIO "La enseñanza y el aprendizaje de la Física en carreras de Ingeniería".*

LA ENERGÍA

En esta unidad didáctica llamada **LA ENERGÍA**, estudiaremos distintas manifestaciones de la energía, como la **MECÁNICA**, la **ELÉCTRICA** y la **LUMÍNICA**, y el modo en que se asocia con diversos fenómenos cotidianos y dispositivos tecnológicos que usas a diario.

Los contenidos están organizados en tres bloques temáticos llamados:

- BLOQUE 1: LA ENERGÍA MECÁNICA
- BLOQUE 2: LA ENERGÍA ELÉCTRICA
- BLOQUE 3: LA ENERGÍA LUMÍNICA

Al final y a modo de extra, te encontrarás con un **Taller de Ciencias**. A partir de experimentos sencillos (reales y virtuales), podrás acercarte al mundo de la **ENERGÍA CALÓRICA**.

Cada **BLOQUE**, a su vez, está conformado por cinco partes:

• **PRIMERA PARTE: ¡A pensar y a elaborar predicciones!** En esta sección podrás contar todo lo que sabes respecto del tema que se empezará a estudiar ¡Es importante saber de dónde partes al aprender para poder aprender mucho más!



Cada vez que veas este símbolo significa que es momento de trabajar individualmente y expresar todas tus ideas.

• **SEGUNDA PARTE: ¡A indagar y a concluir!** Aquí realizarás, trabajando en equipo y guiado por tu docente, diversas actividades experimentales en laboratorios reales y virtuales. El objetivo de esta sección es conocer cómo explica la Física la temática estudiada.



Cada vez que veas este símbolo significa que es momento de trabajar en equipo experimentando como verdaderos científicos y científicas, apuntando las explicaciones de tu docente.

• **TERCERA PARTE: ¡A aplicar lo aprendido!** En esta sección podrás aplicar todo lo concluido en la instancia anterior para resolver múltiples y diversas situaciones problemáticas relacionadas con el entorno físico y tecnológico que te rodea.



Cada vez que veas este símbolo significa que es momento de resolver problemas a partir de todo lo aprendido.

• **CUARTA PARTE: ¡A evaluar lo aprendido!** En este momento podrás contar y contarte todo lo que has aprendido, evaluando, ampliando y/o modificando las respuestas que diste al comenzar el estudio del tema.



Cada vez que veas este símbolo significa que es momento de trabajar solo y expresar todas tus nuevas ideas, evaluar qué has aprendido (¡y también qué queda por aprender!)

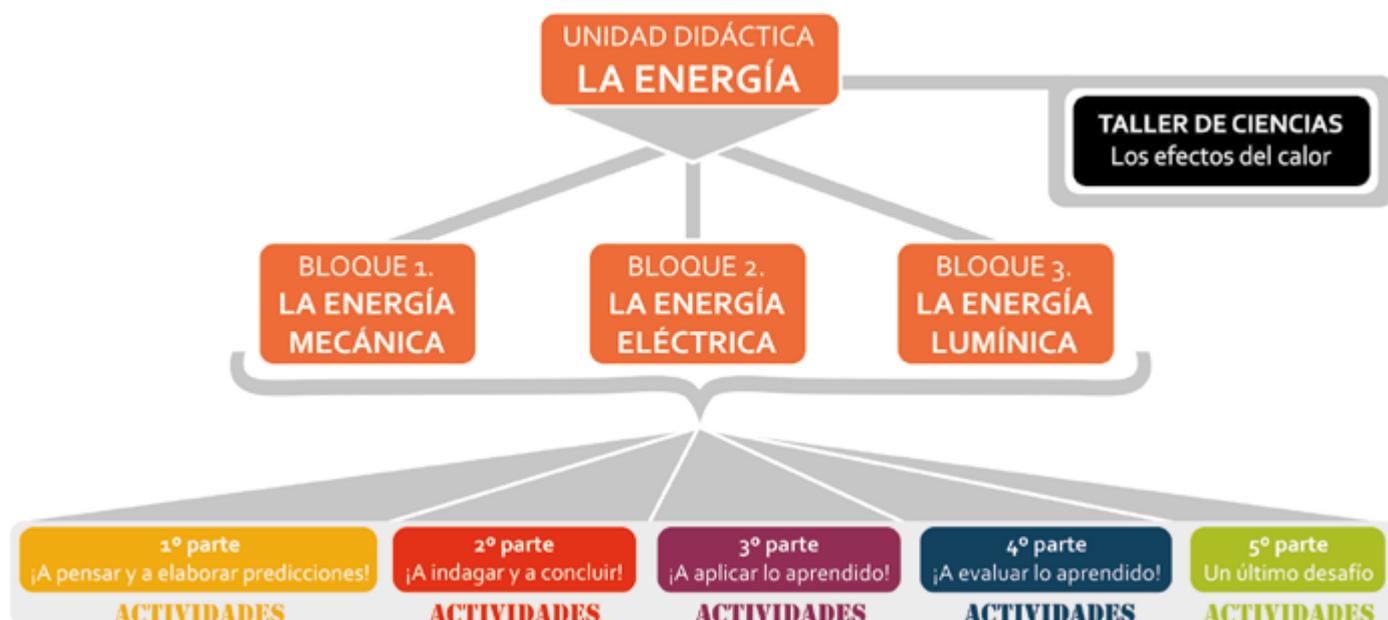
• **QUINTA PARTE: ¡Un último desafío!** En esta última instancia te desafiamos a que, junto a tu grupo de trabajo, apliques lo aprendido para resolver una problemática real o diseñar un dispositivo tecnológico, ¡lo que les demandará no sólo tal aplicación sino también aprender algunas cosas más!



¡Cada vez que veas este símbolo significará que es momento de trabajar en equipo resolviendo problemas que requerirán de mucho ingenio!

Cada una de estas cinco partes está compuesta de **ACTIVIDADES** que hemos pensado especialmente para ayudarte a aprender los conceptos, leyes y teorías que propone la Física en relación a la **ENERGÍA** y para que te **FASCINES CON EL MARAVILLOSO MUNDO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA**.

En el siguiente esquema, representamos la organización de la **UNIDAD DIDÁCTICA "LA ENERGÍA"**, resumiendo todo lo contado aquí.



Las actividades han sido diseñadas de manera tal que puedas responderlas usando lápiz y papel o descargarlas a tu **dispositivo móvil o PC** para contestarlas haciendo uso de algún procesador de texto. A su vez, en las actividades propuestas encontrarás distintos recursos tecnológicos que hemos incluido especialmente para ayudarte a contar qué sabes, a entender las ideas de la Física, a usar lo aprendido para resolver problemas, a comunicar tus ideas... Algunos de esos recursos pueden descargarse y otros requieren de conexión a **internet** para poder utilizarlos.

Si bien en cada actividad te indicaremos qué recursos usar y dónde puedes acceder a ellos, va aquí un listado de los que proponemos utilizar a lo largo de toda la unidad¹:

- **Editor de esquemas conceptuales:** *CmapTools*, disponible en <https://cmaptools.softonic.com>, o *SimpleMind Free Maps*, disponible en Play Store.
- **Servidor de aplicaciones de mapas en la web:** *Google Maps*, disponible en <https://www.google.com.ar/maps/>.
- **Procesador de texto:** *Word Online* (versión web de Word), *Google Docs* (el editor de texto integrado en Google Drive), *LibreOffice*, *WPS Write*.
- **Planilla de cálculos:** *LibreOffice Calc* (del paquete de oficina libre), *Google Docs Hoja de Cálculo* (Google Spreadsheets integrada en Google Drive), *Zoho Sheet*, *Gnumeric*.
- **Editor de presentaciones:** *LibreOffice Impress* (del paquete de oficina libre), *Google Docs Editor de Presentaciones* (integrado en Google Drive), *Zoho Show*, *Ludus*.
- **Generador y Lector de Código QR:** *QR Coder Generator*, disponible en <http://www.qr-code-generator.com> o aplicaciones *QR Code Reader* disponibles en Play Store.
- **Editor de imágenes, gif animadas o videos:** *Paint.NET* o como otras alternativas, *Pinta*, *Pixlr* (aplicación web), *PaintZ* (aplicación web), *MyPaint*, *Gimp*, *GifMaker* (app en Play Store), *Open Shot*, *IMovie*.
- **Plataformas:** *YouTube* o *Vimeo*
- **Simulaciones o laboratorios virtuales:**
 - Física en la Escuela LITE, disponible en Play Store.

- Pista de patinar: energía, disponible en <https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/energy-skate-park>, o Chemistry & Physics simulation (PhET), disponible en Play Store.
- Kit de construcción de circuitos (CA y CC), disponible en <https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/circuit-construction-kit-ac>.
- Resistencia en un alambre de la aplicación PhET, disponible en Play Store, o la simulación Resistencia en un alambre, disponible en <https://phet.colorado.edu/es/simulation/resistance-in-a-wire>.
- Ley de Ohm, disponible en: <https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/battery-resistor-circuit>.
- Ley de Ohm disponible en https://phet.colorado.edu/sims/ttml/ohms-law/latest/ohms-law_es.html.
- Calculadoras: *KVA Calculator* y *Series/Parallel Resistors*, disponibles en Play Store.
- Reflexión y refracción de la luz, disponible en <https://phet.colorado.edu/es/simulation/bending-light>.
- Geometric-optics, disponible para PC en <https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/geometric-optics>, o *Ray Optics*, disponible en Play Store.
- SimRi Simulación de Rayos e Imágenes, disponible en <http://www.fiq.unl.edu.ar/galileo/software.htm>.

Además, trabajarás en sitios que requieren conexión a internet como:

- Laboratorio Virtual Salvador Hurtado, disponible en <http://po4h36.wixsite.com/laboratoriovirtual/movimiento-en-la-vertical>.
- E+educaplus.org, disponible en <http://www.educaplus.org/>.
- Simulación FQSB, disponible en: <http://www.fisica-quimica-secundaria-bachillerato.com/>.
- Simulaciones ópticas, disponibles en: http://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=opt_akomodace&l=en&zoom=0 y http://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=opt_vady&l=es&zoom=0.

YA ESTAMOS LISTOS PARA COMENZAR.

¿LO HACEMOS?

¹Lista actualizada al momento de la edición de este libro

BLOQUE .1

ENERGIA

MECANICA



MÓDULO I. EL MOVIMIENTO

(1º PARTE) ¡A pensar y a elaborar predicciones!



(1) Observa las siguientes imágenes y responde:

- a. ¿En cuáles dirías que la persona fotografiada está en movimiento? Justifica tu respuesta.
- b. ¿En alguna de ellas, la persona fotografiada se encuentra quieta? Justifica tu respuesta.



(2) a. Expresa con tus palabras qué entiendes por VELOCIDAD.

b.



... ¿estás de acuerdo?

c. Las siguientes imágenes muestran personas en movimiento.

Decide cuáles se mueven a velocidad constante y cuáles lo hacen con velocidad variable. Para estos últimos caracteriza cómo varía la velocidad.



(3) En 2016 se disputaron en Brasil los juegos olímpicos. La siguiente tabla muestra el tiempo que tardaron distintos atletas que compitieron en la prueba de 100 metros llanos.

- a. ¿Sin realizar ningún cálculo, podrías decidir cuál corrió con mayor velocidad? Justifica tu respuesta.
- b. Si tuvieras que determinar la velocidad a la que corrió André De Grasse, ¿cómo lo harías?

Atleta	Tiempo
 Usain Bolt Jamaica	9.81 s
 Justin Gatlin Estados Unidos	9.89 s
 Andre De Grasse Canadá	9.91 s
 Yohan Blake Jamaica	9.93 s

- (4) a. Expresa con tus palabras qué entiendes por ACELERACIÓN.
- b. Si un avión, durante el despegue, alcanza una velocidad de 300 km/h en 90 segundos y un auto deportivo acelera de 0 a 100 km/h en 4 segundos, ¿cuál te parece que alcanza mayor aceleración? Justifica tu respuesta.
- (5) Realiza un esquema conceptual donde queden de manifiesto tus ideas sobre EL MOVIMIENTO, cuáles son los parámetros que lo caracterizan y cómo éstos se relacionan entre sí.

Para realizar el esquema usa el programa **CmapTools**, disponible en <https://cmaptools.softonic.com>. Si deseas usar tu dispositivo móvil, puedes descargar la aplicación **Simple Mind Free Maps**, disponible en Play Store. Guarda el mapa confeccionado porque volveremos a él para evaluarlo, corregirlo, ampliarlo.

(2º PARTE) ¡A indagar y a concluir!

ACTIVIDAD 1. LA VELOCIDAD

(1) La conocida biblioteca digital Wikipedia aporta datos estadísticos de las diferentes ediciones del Tour de Francia desde el año 1903 (primera edición) hasta el año 2015. A continuación, se transcriben tres de los datos publicados.

Edición	Año	Tiempo del ganador	Kilómetros totales
1	1903	94:33'14"	2.428
28	1934	147:13'58"	4.470
92	2005	86:15'02"	3.608

- a. Sólo analizando los datos aportados, ¿podrías decidir con certeza qué ciclista se desplazó a mayor velocidad? De no ser así, ¿qué cálculos deberías realizar para poder averiguarlo?
- b. **Define, cualitativamente y cuantitativamente qué se entiende por VELOCIDAD.**

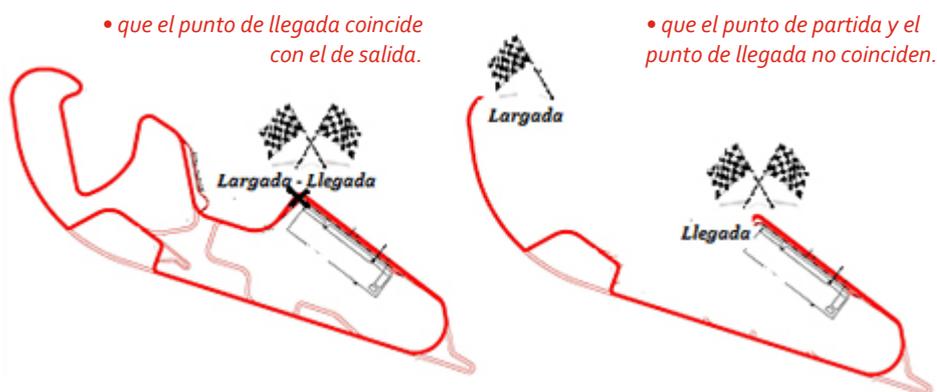


(datos disponibles en https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:-Datos_estad%C3%ADsticos_del_Tour_de_Francia)



Física en la Escuela LITE,
disponible en Play Store

c. Calcula la velocidad media y promedio con la que corrió cada ciclista considerando:



• que el punto de llegada coincide con el de salida.

• que el punto de partida y el punto de llegada no coinciden.

• Enuncia las ventajas y desventajas de calcular una u otra velocidad (media o promedio).

(2) Descarga en tu celular la aplicación **Física en la Escuela LITE** e ingresa al apartado **I. Mecánica. 5. Movimiento**. Imita en ella el movimiento del ciclista del problema anterior que se desplazó a mayor velocidad.

a. Observa la gráfica que representa cómo varía la posición (s) del móvil conforme transcurre el tiempo (t).

- ¿Qué ecuación representa dicha gráfica?
- ¿Con qué magnitud física se corresponde la pendiente de la recta?

b. A qué velocidad debería moverse para llegar a recorrer 80 m en 3 segundos. ¿Es esta una velocidad posible de alcanzar por los ciclistas que participan de estas carreras?

(3) En un laboratorio se simuló el movimiento de un peatón, conforme se desplaza por la vereda de su casa. Para ello se midió la posición (x) y el tiempo (t) en distintos instantes del recorrido. Los datos obtenidos se registraron en la siguiente tabla:

X (m)	T (s)
0	0
0,5	2,3
0,6	3
1	5
1,3	6,5
1,7	8,5
1,8	9
2	10
2,3	11,5
2,4	12

a. Utilizando una planilla de cálculo, realiza un gráfico de dispersión de los pares de valores aportados por la tabla.

b. Determina la línea de tendencia que ajusta mejor los datos aportados y escribe la ecuación que la representa.

c. A partir de la gráfica, halla la velocidad con la que se movió el peatón simulado.

d. Determina la velocidad con que caminas habitualmente y compárala con la del peatón.

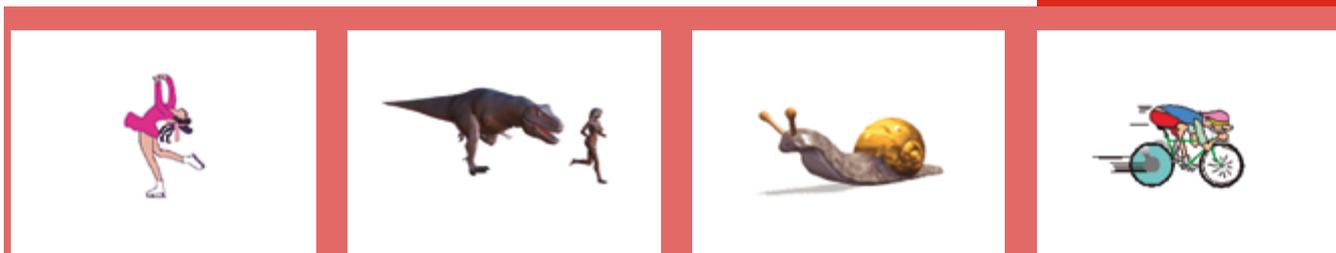
¿Cómo resultan?

(4) ¿Los automovilistas que transitan la cuadra donde está ubicada tu escuela respetan la velocidad máxima permitida? ¡Vamos a averiguarlo!

- a. Diseña una actividad experimental que les permita determinar la velocidad con la que los automóviles circulan al pasar por su escuela.
- b. Realiza la experiencia y recolecta los datos necesarios.
- c. Con los datos obtenidos calcula la velocidad con la que circulan los automovilistas.
- d. ¿La velocidad hallada supera la máxima permitida? De ser así, decide qué medidas propondrías tomar para asegurar que se respete esa velocidad.

ACTIVIDAD 2. LA ACELERACIÓN

(1) a. Observa las siguientes imágenes y propone en cuál/es te parece/n que la velocidad NO sería constante. Justifica tu respuesta.



¡Mira estas imágenes en movimiento!

<http://www.gifsanimados.org/data/media/279/deporte-imagen-animada-0685.gif>

<http://www.gifsanimados.org/data/media/187/dinosaurio-imagen-animada-0001.gif>

<http://www.gifsanimados.org/data/media/269/caracol-imagen-animada-0047.gif>

<http://www.gifsanimados.org/data/media/237/bicicleta-imagen-animada-0014.gif>



1. Auto girando a 80 km/h
2. Auto avanzando rectilíneamente a 80 km/h

b. En función de lo concluido en el punto anterior, define el concepto **ACELERACIÓN**.

(2) Usando la aplicación *Física en la Escuela LITE: I. Mecánica.5. Movimiento*, utilizada anteriormente, imita el movimiento de un auto que se mueve aceleradamente.

a. Observa la gráfica que representa cómo varía la velocidad (v) del móvil conforme transcurre el tiempo (t).



- ¿Qué ecuación representa dicha gráfica?
- ¿Con qué magnitud física se corresponde la pendiente de la recta?

b. Observa la gráfica que representa cómo varía la posición (s) conforme transcurre el tiempo (t); ¿la relación es lineal? Determina la posición que tendrá el auto en los instantes $t_1= 2s$, $t_2=4s$ y $t_3=6s$.

(3) Un automovilista viaja en línea recta por la ruta 51 a la altura de Olavarría con una velocidad de 120 km/h. En el recorrido observa un cartel que advierte que a 3000 m empieza la zona urbana donde se debe transitar con una velocidad máxima de 60 km/h. Comienza entonces a disminuir su velocidad para alcanzar la velocidad máxima permitida. En la tabla se registra cómo fue disminuyendo su velocidad:

V (km/h)	t (min)
120	0
94,4	1
68,8	2
43,2	3
17,6	4

- a.** Utilizando una planilla de cálculo, realiza un gráfico de dispersión de los pares de valores aportados por la tabla.
- b.** Determina la línea de tendencia que ajusta mejor los datos aportados y escribe la ecuación que la representa.
- c.** A partir de la gráfica, halla la aceleración con la que se movió el peatón simulado.

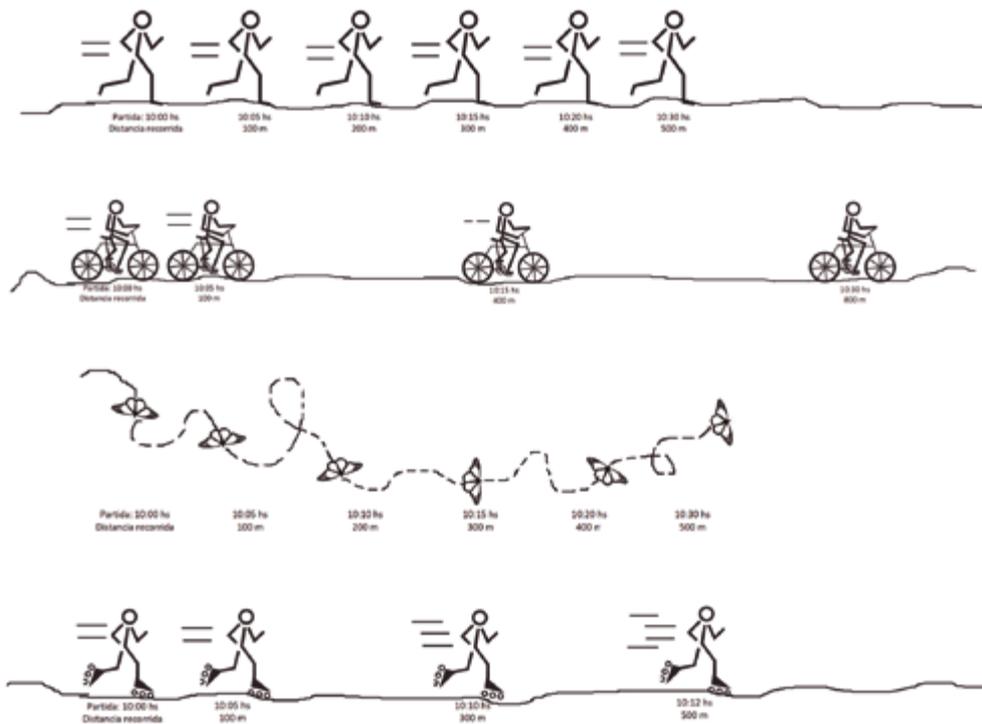
(4) Estudiaremos ahora el movimiento vertical de los objetos en la cercanía de la superficie terrestre. ¿Crees que este es un movimiento constante o acelerado? Para corroborar tu predicción ingresa al **Laboratorio Virtual Salvador Hurtado** y realiza la siguiente experiencia.

- a.**
- Deja caer un cuerpo de 1 kg de masa desde una altura de 50 m.
 - Registra el valor de la velocidad para distintos instantes de tiempo conforme el cuerpo cae.
 - Utilizando una planilla de cálculo, realiza un gráfico de dispersión (v vs t) con los valores obtenidos y halla el valor de la aceleración con la que cae el cuerpo.
- b.** Repite la experiencia para distintos valores de masas y altura inicial. ¿Qué conclusiones puedes obtener?
- c.** Imita ahora un tiro vertical ascendente y calcula la aceleración del objeto conforme asciende. ¿Qué conclusiones puedes obtener?
- d.** A la luz de los resultados obtenidos, evalúa tu predicción inicial y describe en términos generales el movimiento que experimentan los objetos cuando se mueven verticalmente (de forma ascendente y descendente) en la cercanía de la Tierra.

Laboratorio Virtual
Salvador Hurtado,
disponible en <http://po4h36.wixsite.com/laboratoriovirtual/movimiento-en-la-vertical>

(3º PARTE) ¡A aplicar lo aprendido!

(1) Decide, justificadamente, si los siguientes dibujos representan movimientos acelerados o uniformes.



(2) A las 14 hs. del domingo, Juana salió de su casa rumbo a la de su amigo Pedro. A mitad de camino, y luego de haber andado 2 minutos, se dió cuenta de que se olvidó su celular. Volvió corriendo a su casa (logrando recorrer el mismo trayecto en sólo 1 minuto). Una vez que lo halló, se dirigió a lo de su amigo (tardó 3 minutos en llegar) y juntos fueron al parque, tardando 10 minutos. Luego de un buen rato, los amigos caminaron de regreso. El frío hizo que apuraran su paso y tardaron 3 minutos en llegar. Cuando Juana finalmente llegó a su casa, eran las 19 hs.



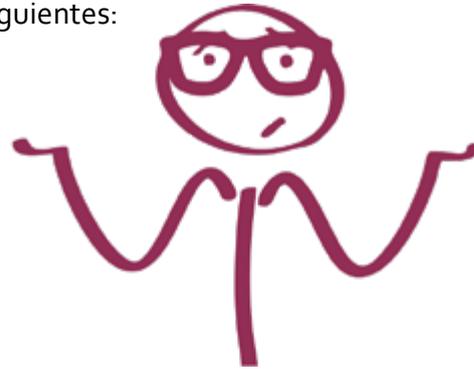


Calcula:

- a. La velocidad media con que Juana: caminó desde su casa hasta que se dio cuenta de que no llevaba su celular; regresó a buscar el celular; se desplazó desde su casa a la de su amigo (ya con el celular en su poder).
- b. La velocidad media con que Juana y Pedro caminaron hasta el parque y la velocidad media con la que luego regresaron.
- c. La velocidad media y promedio con la que Juana se desplazó ese domingo, desde las 14 a las 19 hs.
- d. ¿En alguno de los cálculos la velocidad resultó ser un valor negativo? De ser así, ¿qué significado presenta ese signo?

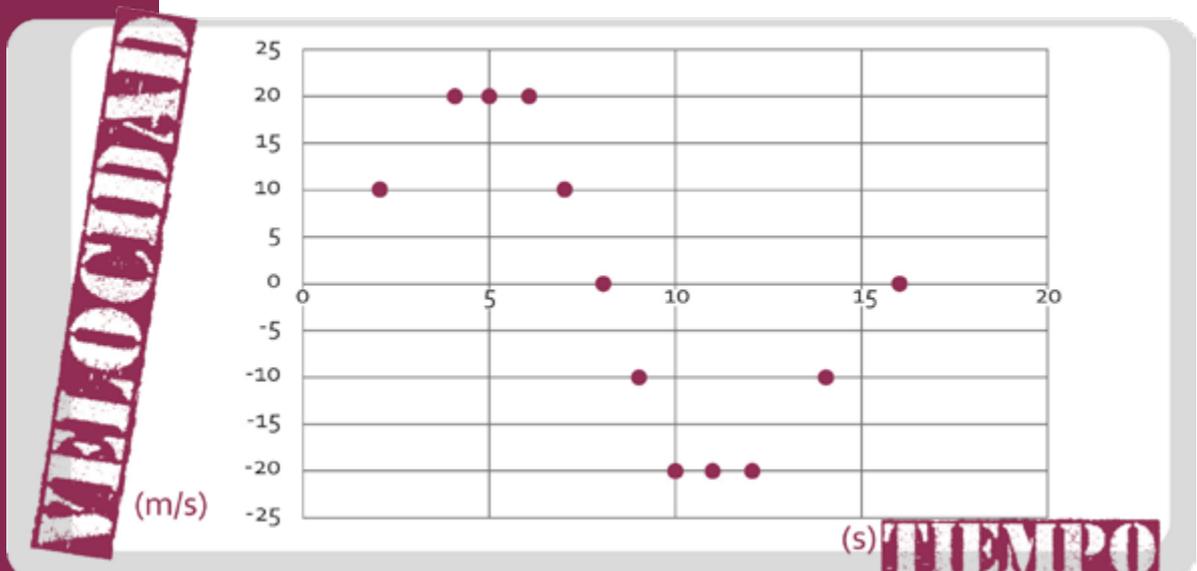
(3) a. Un radar de policía mide el cambio de posición de un automóvil conforme se desplaza por una avenida, a fin de determinar su velocidad. Los datos registrados son los siguientes:

POSICION[m]	TIEMPO[s]
0	0
10	0,5
20	1
30	1,5
40	2
50	2,5
60	3
70	3,5
80	4
90	4,5
100	5



¿Deberá multar la policía al conductor por exceso de velocidad?

b. Otro radar captura los siguientes datos respecto de un camión que se mueve a lo largo de la avenida:



- Describe el movimiento que sigue el camión.
- Decide (de existir) los intervalos de tiempo en los que el camión está detenido, acelera y desacelera.
- Para los casos en que se mueva acelerada o desaceleradamente, calcula gráfica y analíticamente dicha aceleración.
- ¿Habrá cometido el camionero alguna infracción que merezca ser multada? Justifica.

(4) Los encuentros de motoqueros son muy frecuentes en Olavarría. Cuando se llevan a cabo, visitantes de distintos lugares llegan en sus motos al evento. Inventa un problema que pueda ser real e implique aplicar los conceptos estudiados y hacer cálculos como los realizados hasta aquí usando la simulación **Gráfica $v - t$** del sitio **E+educaplus.org**. Elige un compañero para que resuelva tu problemática y luego evalúa su resolución. De considerarlo necesario, modifica o amplía las respuestas que dé.

E+educaplus.org
disponible en
[http://www.educaplus.org/
game/grafica-v-t](http://www.educaplus.org/game/grafica-v-t).

(4º PARTE) ¡A evaluar lo aprendido!

(1) Relee las respuestas que elaboraste en la ACTIVIDAD N°1: ¡A pensar solo y elaborar predicciones! y, atendiendo a todo lo aprendido hasta aquí, modifícalas o amplíalas.

(2) Completa el esquema conceptual que comenzaste a elaborar en dicha actividad inicial para definir y describir el MOVIMIENTO. No dejes de incluir los conceptos: POSICIÓN, SISTEMA DE REFERENCIA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, MAGNITUD VECTORIAL (además de todos aquellos otros que consideres necesarios y pertinentes incluir para expresar, de la forma más completa posible, todo lo que has aprendido respecto del movimiento).



(5º PARTE) Un último desafío

A fin de regular la velocidad de los automóviles en las avenidas se instalan semáforos sincronizados asegurando la "onda verde" para que los automóviles viajen a la velocidad máxima permitida. Elige una avenida donde sería necesario instalar semáforos sincronizados (o se deberían sincronizar los ya instalados). Decide dónde los colocarías y el tiempo de sincronización que propondrías para asegurar la "onda verde". Utiliza el **Google Maps** y genera una animación utilizando, por ejemplo, un editor de presentaciones para elaborar y representar tu propuesta.



MÓDULO 2. LA ENERGÍA

(1º PARTE) ¡A pensar y a elaborar predicciones!



(1) ¿Qué móvil crees que tiene mayor energía cinética de los siguientes pares de imágenes: ? Justifica tu respuesta.

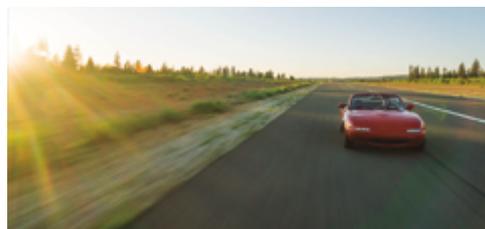
a. *Motocicleta desplazándose a 50 Km/h*



b. *Automóvil desplazándose a 50 Km/h*



a. *Automóvil viajando a 70 Km/h*



b. *Mismo automóvil viajando a 100 Km/h*



c. Si tuvieras que calcular la energía cinética que cada vehículo presenta, ¿cómo lo harías?

(2) Imagina que dejas caer sobre una plancha de telgopor:

a. Bolitas de igual tamaño y masa, desde distintas alturas.

b. Bolitas de igual tamaño pero distinta masa desde la misma altura.

- *Realiza un dibujo que represente cada situación*
- *Para cada situación decide en qué caso el telgopor se abollará más y justifica tu predicción.*
- *¿Qué crees que sucederá si realizas los mismos experimentos, pero en la Luna?*



(3) Mira con atención el video **Montaña Rusa M2** que se ha compartido en *Youtube*, sobre la base de tus ideas, responde:

a. ¿Qué ocurre cuando el nene suelta la bolita en el punto más alto?; ¿por qué ocurre esto?

b. ¿Cómo es posible que, sin que el nene la empuje, suba y baje las distintas "montañas" con las que se encuentra?

c. Todas esas "montañas" son más bajas que la inicial; ¿por qué crees que eso es así?

d. El video muestra distintas situaciones donde la bolita se detiene; ¿por qué crees que lo hace?

Accede al video **Montaña rusa M2** leyendo el siguiente código QR o accediendo https://www.youtube.com/watch?v=UW1ytuYIL_E&feature=youtu.be.

Para leer el código con tu dispositivo móvil puedes descargar la aplicación "QR Code Reader" (disponible en Play Store).

(4) Realiza un esquema conceptual donde queden de manifiesto tus ideas sobre LA ENERGÍA, los tipos de energía sobre los que has estado respondiendo en los incisos anteriores y los parámetros de los que depende.

Para realizar el esquema, usa el programa *CmapTools* o el *Simple Mind Free Maps* y guárdalo, porque volveremos a él para evaluarlo, corregirlo, ampliarlo.

(2º PARTE) ¡A indagar y a concluir!

ACTIVIDAD 1. LA ENERGÍA CINÉTICA

La energía cinética es la llamada "energía del movimiento". ¿Sabes por qué?; ¿conoces de qué parámetros depende? ¡Estudiémosla!

(1) En un laboratorio un grupo de estudiantes realizó tres experimentos con el objetivo de hallar una relación entre la masa y la velocidad de un cuerpo con su energía cinética. En cada experimento hicieron mover un carrito y determinaron con un sensor dicha energía. En el primer experimento, variaron la masa del carrito (agregándole pesas) y mantuvieron constante la velocidad; en el segundo, variaron la velocidad y mantuvieron la masa constante; y en el tercero, variaron ambos parámetros. Los datos obtenidos en cada experimento se muestran a continuación en distintas tablas. Los responsables del experimento no logran hallar una relación entre los datos obtenidos. ¿Podrías ayudarlos?

a. Experimento 1: Velocidad constante de 1m/s y masa variable

m (kg)	v (m/s)	Ec (J)
1	1	0,5
2	1	1
3	1	1,5
4	1	2

Analiza los datos y responde: ¿cómo varía la energía cinética al variar la masa?

Expresa tu respuesta haciendo uso del lenguaje matemático.

b. Experimento 2: masa constante de 1kg y velocidad variable

m (kg)	v (m/s)	Ec (J)
1	2	2
1	3	4,5
1	4	8
1	3	12,5

Analiza los datos y responde: ¿cómo varía la energía cinética al variar la velocidad del cuerpo? Expresa tu respuesta haciendo uso del lenguaje matemático.





c. Experimento 3: masa y velocidad variable

m (kg)	v (m/s)	Ec (J)
2	2	4
3	3	13,5
4	4	32
5	5	62,5

¿Los datos obtenidos en este experimento respaldan o refutan las conclusiones anteriores? Justifica tu respuesta enunciado cómo se relaciona la masa y velocidad de un cuerpo con su energía cinética.

(2) Define cualitativamente y cuantitativamente la ENERGÍA CINÉTICA.

(3) Usando la expresión de la energía cinética, resuelve las siguientes situaciones:

- a.** Determina la energía cinética de una pelota de 100 g de masa si se mueve a una velocidad de 30 m/s.
- b.** Calcula la masa de un cuerpo cuya velocidad es de 10 m/s y su energía cinética es de 1.000 J.
- c.** Determinar el valor de la velocidad que lleva un cuerpo cuya masa es de 3 kg y su energía cinética es de 600 J.

ACTIVIDAD 2. LA ENERGÍA POTENCIAL GRAVITATORIA

Todos sabemos instintivamente que levantar algo muy pesado por encima de la cabeza de alguien representa una situación potencialmente peligrosa ya que, si se suelta, puede provocar un grave accidente, pero... ¿por qué? La respuesta: la energía potencial gravitatoria. ¡Estudiémosla!

(1) Descarga la simulación *Pista de patinar: energía* o la app *Chemistry & Physics simulation (PhET)*.

- a.** Dispone una pista vertical carente de fricción (que simule lo que ocurrirá con el patinador conforme caiga al piso proveniente de distintas alturas).
- b.** Haz clic en gráfico de barra para observar cómo cambia el valor de la energía potencial conforme el patinador cae.
- c.** Elige un patinador y hazlo caer desde el punto más alto de la pista. Describe con tus palabras cómo cambia la energía potencial al caer el patinador.

(2) Posiciona el patinador en la mitad de la pista y observa el valor de la energía potencial.

- a.** Cambia de patinador por otro de menor masa y observa nuevamente el gráfico de barra: ¿qué cambios observas en la energía potencial respecto de la situación anterior?
- b.** Repite el análisis usando ahora un patinador de mayor masa que el inicial.

Simulación Pista de patinar: energía disponible en <https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/energy-skate-park>. Para acceder desde tu dispositivo móvil, debes descargar la app *Chemistry & Physics simulation (PhET)* disponible en Play Store.



Laboratorio Virtual
Salvador Hurtado,
disponible en <http://po4h36.wixsite.com/laboratoriovirtual/blank-11>.

c. Describe con tus palabras cómo cambia la energía potencial al variar la masa del cuerpo.

(3) “Lleva” ahora estos patinadores a la Luna primero y a Júpiter después. Observa y concluye cómo afecta este cambio de lugar a la energía potencial registrada por los gráficos de barra.

(4) Ingresa ahora al **Laboratorio Virtual Salvador Hurtado**.

a. Céntrate en el dato de energía potencial que aporta la simulación. Interactúa con ella de forma tal que puedas determinar el valor de la energía potencial cuando colocas una masa de 1 kg a distintas alturas.

b. Registra los valores sobre una tabla en **una planilla de cálculo**.

c. Repite la experiencia y el análisis anterior para el caso de que la masa se duplique y agrega los datos obtenidos a la tabla que comenzaste a confeccionar en el inciso anterior.

(5) a. Sobre la base de las experiencias virtuales realizadas concluye acerca de cómo varía la energía potencial al variar la masa o la altura a la que se coloque el cuerpo.

b. **Define cuantitativamente la ENERGÍA POTENCIAL GRAVITATORIA.**

(6) Usando las conclusiones anteriores resuelve:

a. ¿Cuál es la energía potencial de un hombre de 76 kg que se encuentra a 65 m de altura?

b. A qué altura habría que colocar una roca de masa 145 kg para que almacene una energía potencial gravitatoria de 27000 J.

c. Se determina que la energía potencial gravitatoria almacenada por una persona que va a saltar de un trampolín ubicado 12 m de altura sobre la superficie del agua es de 6000 J. ¿Cuál es entonces su masa?

ACTIVIDAD 3. LA ENERGÍA MECÁNICA

Frecuentemente, los cuerpos tienen, a la vez, energía cinética y potencial. Se dice, entonces, que poseen una determinada energía mecánica. Ha llegado el momento de estudiarla.

(1) Ingresa al **Laboratorio Virtual Salvador Hurtado** y simula el siguiente experimento: lanza un cuerpo de 1kg hacia arriba, impartándole una velocidad inicial de 5 m/s.

a. Describe el movimiento del cuerpo desde que la lanzas hasta que llega nuevamente al piso.



b. Registra en una tabla, los valores de energía cinética y energía potencial conforme el cuerpo se mueve desde su posición inicial hasta la final. Sobre la base de dichos datos describe cómo se modifican la energía cinética y la energía potencial.

c. A las tablas confeccionadas agrégales una tercera columna donde sumes la energía cinética y potencial. ¿Qué conclusiones puedes obtener?

(2) Define el concepto de ENERGÍA MECÁNICA y enuncia el principio de su conservación.

(3) Usando las conclusiones anteriores resuelve:

a. Se deja caer una pelota de 247 g desde una ventana situada a una altura de 15 m. Calcula la energía mecánica en el punto inicial.

b. Un atleta olímpico de 65 kg alcanza una velocidad de 8 m/s al saltar con su garrocha. Si toda la energía cinética se puede transformar en potencial:

- ¿Hasta qué altura podrá elevarse?
- ¿Cuál es la energía en el momento de caer a la colchoneta?
- ¿Cuál es su velocidad al caer a la colchoneta?

c. Una persona deja caer libremente un objeto de 20 kg desde una altura de 60 m.

¿Cuál es el valor de la energía mecánica, potencial y cinética del objeto a la altura de 60 m?

- ¿Cuál es el valor de la energía mecánica, potencial y cinética del objeto a la altura de 20 m?
- ¿Cuál es el valor de la energía mecánica, potencial y cinética del objeto cuando choca contra el suelo?
- ¿Cuál es la velocidad con la que el objeto llega al suelo?

(3º PARTE) ¡A aplicar lo aprendido!



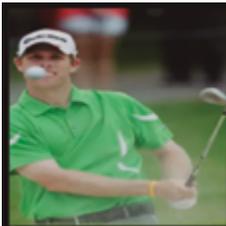
(1) Un alpinista que pesa 60 kg tomó 234 gr de azúcar, cuyo contenido es de 938 kcal. Suponiendo que sólo el 15 % de este se transforma en energía mecánica, ¿qué altura puede escalar el alpinista a expensas de dicha energía?

(2) Una persona, de 34 años de edad y 76 kilos de peso, trabaja en una ciudad en la que hay un desnivel de 29 metros entre su casa y su lugar de trabajo, al que acude caminando dos veces al día. Calcula la energía que emplea en los dos desplazamientos diarios de subida desde su casa al trabajo.

(3) Piensa ahora en las escaleras que vos subes y bajas durante una semana (en casa, la escuela, el club...):

- a. Calcula la energía que empleas para ello.
- b. Decide qué dieta mínima deberías ingerir para cubrir este "gasto" energético.

(4) En un portal se publica la siguiente noticia:



Las velocidades que pueden alcanzar distintas pelotas en algunos deportes son impresionantes. Algunas incluso son imperceptibles por el ojo humano. Según estudios, la más rápida de todas es la de golf que llega a viajar hasta 328 kilómetros por hora.

a. Si esa velocidad es la que adquiere la pelota como consecuencia del golpe que le imprime el jugador, estima la energía cinética con la que comienza el movimiento.

Extraído de:
<http://deportes.terra.com/>

b. Si la pelota se moviese sólo bajo la atracción gravitatoria:

- ¿Qué trayectoria esperas que siga desde que es golpeada hasta que golpea nuevamente con el piso?
- ¿Qué altura máxima alcanzará?
- ¿Qué energía cinética tendrá al llegar nuevamente al piso?

c. Si, en vez de una pelota de golf, fuese un asteroide el que impacta en la cancha, el cual se desplaza a más de 30.000 kilómetros por hora, ¿serían similares los efectos que se producirían sobre el césped? Justifica cuali y cuantitativamente.

(5) La Piedra Movediza de Tandil fue una roca de granito que se localizaba en esa ciudad bonaerense y que tuvo la particularidad de mantenerse en equilibrio al borde de un cerro hasta su caída definitiva, el jueves 29 de febrero de 1912 entre las 5 y las 6 de la tarde (sin haberse podido determinar el momento exacto) y sin testigos directos de su derrumbamiento.

Texto y fotografía extraído de
https://es.wikipedia.org/wiki/Piedra_movediza_de_Tandil



¡SE CAYO LA PIEDRA!

Domingo Conti estaba en Tandil cuando escuchó la explosión que sacudió la tierra y arrancó al pueblo del letargo melancólico de la siesta.

Asustado, llamó al telégrafo de la cantera y lo atendió la voz de su esposa, aún invadida de perplejidad.

-¿Qué pasó, mujer?-, preguntó el canterista temiendo lo peor.

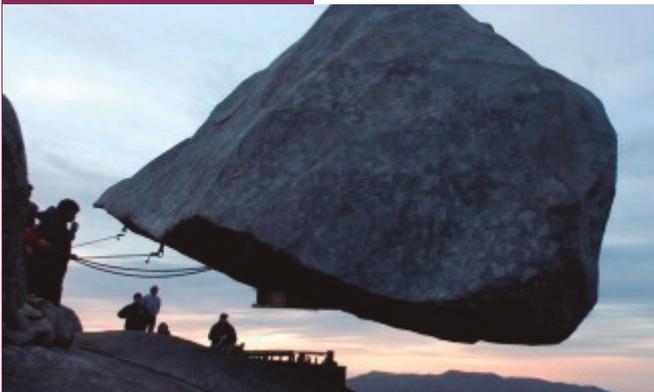
-¡Se cayó la Piedra, Domingo!- gritó Celestina.



Su caída pudo haber sido un acto de vandalismo o producto de las vibraciones provocadas por las explosiones en las canteras cercanas. La piedra original se encuentra en la base del cerro, partida en tres grandes pedazos. Desde 2007 existe una réplica ubicada en el mismo lugar y es el mayor símbolo de la ciudad de Tandil.

- a. ¿Por qué el relato hace alusión a que “se escuchó una gran explosión que sacudió la tierra”?
- b. ¿Cuántos Joules se habrán transmitido a la tierra cuando la roca golpeó contra ella? Busca otros fenómenos o dispositivo en el que se use una cantidad de energía como la liberada en el golpe.
- c. Indica cómo fue variando la energía de la roca conforme cayó.

En mayo de 2017, y luego de 95 años, el Cerro La Movediza se coronó nuevamente, ya que se colocó en él una réplica de la famosa Piedra.



- d. ¿Cuántos Joules habrá tenido que “invertir” la grúa que elevó la réplica para colocarla en ese lugar?
- e. Si esta réplica se cayese ¿causaría los mismos efectos que la original? Justifica.
- f. Calcula cómo fue variando la energía cinética, potencial y mecánica conforme cayó la roca e, hipotéticamente, cayó su réplica. Registra gráficamente esos resultados y concluye sobre similitudes y diferencias de los movimientos efectuados.

POSICIÓN	ENERGÍA CINÉTICA	ENERGÍA POTENCIAL	ENERGÍA MECÁNICA

(4º PARTE) ¡A evaluar lo aprendido!

- (1) Relee las respuestas que elaboraste en la ACTIVIDAD N° 1:
¡A pensar y a elaborar predicciones! Atendiendo a todo lo aprendido hasta aquí, modifícalas o amplíalas.
- (2) Completa el esquema conceptual que comenzaste a elaborar en dicha actividad inicial para definir y describir la energía Cinética, Potencial y Mecánica. Incluye todos aquellos conceptos que consideres necesarios y pertinentes para expresar, de la forma más completa posible, todo lo que has aprendido al respecto.



(5º PARTE) Un último desafío

- (1) Lee la siguiente noticia y responde:

VOLCÓ EL COLECTIVO Y TORANZO SUFRIÓ GRAVES HERIDAS (Febrero, 2016)



El micro que traslada al plantel de Huracán al aeropuerto de la capital de Venezuela para regresar a la Argentina luego del partido por la Copa Libertadores contra el Caracas volcó en la autopista. [...]. Según los primeros informes de medios locales, el ómnibus tuvo una falla en los frenos y se dirigió a una rampa, pero al momento de detenerse volcó. Integrantes de la delegación contaron a los medios que temieron una caída hacia un precipicio del que quedó cerca el vehículo. "El colectivo se quedó sin frenos y se rompió la caja de cambios. En la rampa encontramos un poco de freno. Nos íbamos para atrás, para el precipicio, pero el chofer lo alcanzó a chocar contra la montaña, sino íbamos para ahí. Nos llevó para la montaña y nos dimos vuelta ahí", dijo el delantero Ramón Wanchope Ávila, en declaraciones a Cadena 3, de Córdoba. [...]



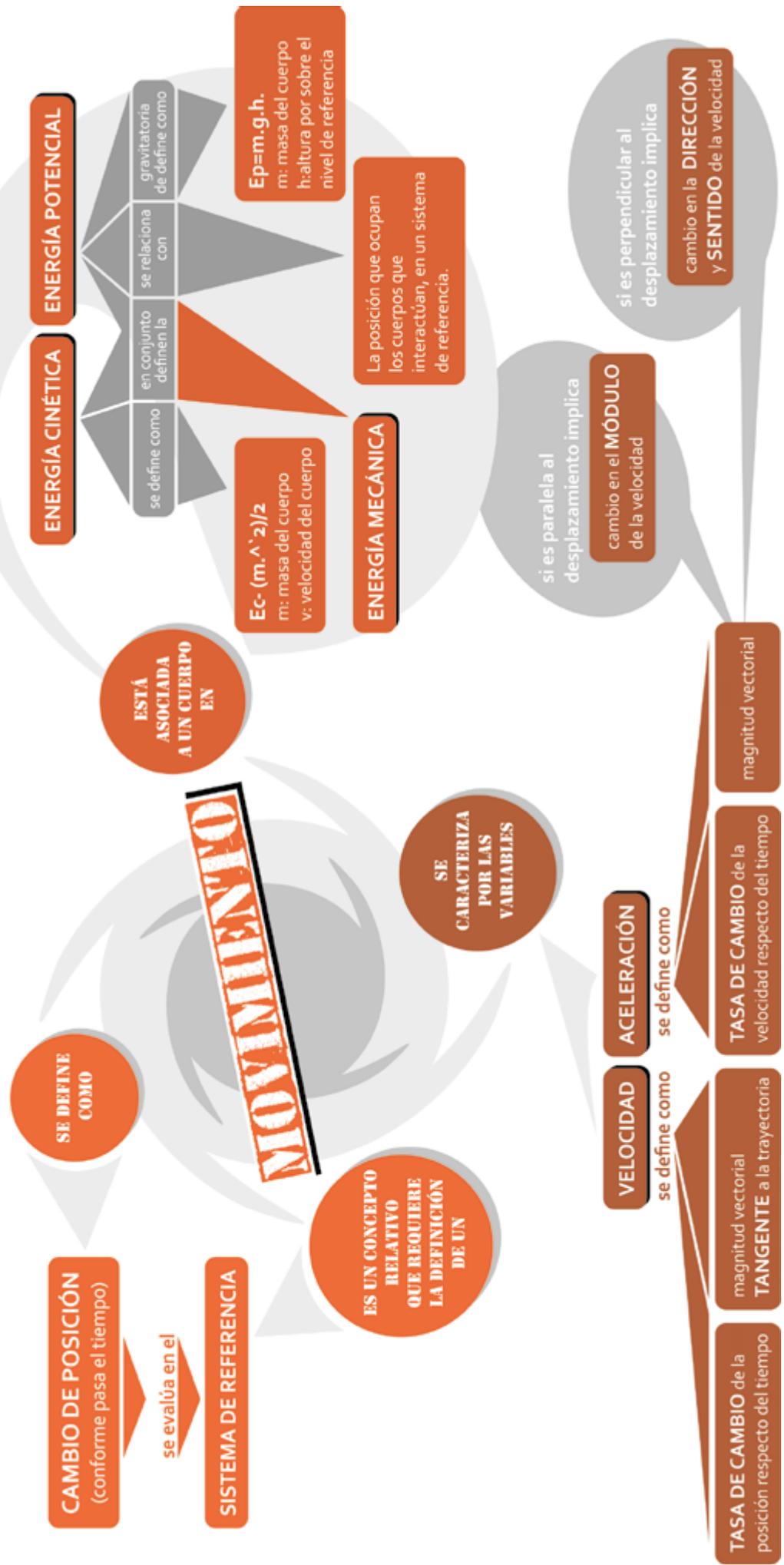
Extraído de:
<http://www.explicitoonline.com/121908-2/>



- a. ¿A medida que el colectivo iba subiendo (sin frenos), qué tipos de energía puedes reconocer involucradas?
- b. ¿Cómo se modifica el valor de dichos tipos de energía conforme el colectivo asciende? Justifica tu respuesta.
- c. ¿Qué datos necesitarías para calcular el valor de la energía cinética y mecánica conforme el micro asciende? Estima el valor de dichos datos y calcula el valor de la energía cinética y energía potencial en el instante que el micro llega al punto más alto de su ascenso por la rampa.
- d. ¿Estás de acuerdo con la decisión que tomó el colectivero de chocar contra la montaña? ¿En algún momento se hubiese detenido solo el colectivo?
- e. Modela el suceso redactado en la noticia leída (construyendo una maqueta o diseñando una simulación) y usa tu modelo para representar el accidente y las respuestas que diste a los incisos anteriores. ¿En Olavarría o la zona hay algún lugar donde sería necesaria una rampa como la que salvó a los pasajeros de un grave accidente? De ser así, indica el lugar y cómo la diseñarías.

YA HEMOS LLEGADO AL FINAL DEL BLOQUE 1: **LA ENERGÍA MECÁNICA**

ESPERAMOS HAYAS APRENDIDO MUCHO SOBRE LOS CONCEPTOS ANALIZADOS, ADEMÁS DE HABER DESARROLLADO GRANDES HABILIDADES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y EN LA REALIZACIÓN DE EXPERIMENTOS.



ACÁ TE DEJAMOS UNA RED CONCEPTUAL QUE INVOLUCRA TODO LO ANALIZADO PARA QUE PUEDAS COMPARARLA CON LA QUE CONSTRUISTE A LO LARGO DE TODA LA UNIDAD.

BLOQUE .2

ENERGIA ELECTRICA



MÓDULO I. LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS.

UN ANÁLISIS CUALITATIVO

(1º PARTE) ¡A pensar y a elaborar predicciones!



(1) ¿Te imaginas tu vida sin energía eléctrica?

a. Mira el video *¿Qué pasaría si no tuviéramos electricidad?*, disponible en Youtube o leyendo el código QR.

b. ¿Qué "extrañarías" más si no contáramos con la energía eléctrica?

(2) La iluminación artificial es sin duda uno de los principales usos que damos a la energía eléctrica... ¿qué transformaciones energéticas se dan cada vez que encendemos una lámpara?

(3) Supón que deseas encender una lámpara (como las que se usan en las linternas):

a. Enuncia qué elementos debes usar y cuál es la función de cada uno de ellos.

b. Indica mediante un esquema las conexiones que debes realizar para que la lámpara se encienda.

c. ¿Por qué la lámpara brilla?

(4) Si deseas conectar a una batería dos lámparas a la vez, ¿de qué manera lo harías? Acompaña tu respuesta con un dibujo.

(5) El material que se usa normalmente para realizar las conexiones eléctricas es alambre de cobre (recubierto de plástico). ¿En lugar del cobre se podría realizar las conexiones con algunas de las opciones que aparecen en la tabla? Justifica tu elección.



Accede al video *¿Qué pasaría si no tuviéramos electricidad?* leyendo el siguiente código QR o accediendo en <https://www.youtube.com/watch?v=cGeqr7wfeHU&feature=youtu.be>
Para leer el código con tu dispositivo móvil puedes descargar la aplicación **QR Code Reader** (disponible en Play Store)



Puedes ingresar a la simulación **Conductores eléctricos vs aisladores** para evaluar tus predicciones o elaborar tus justificaciones.

(6) Elabora un esquema conceptual, utilizando el programa **Cmap Tools**, donde quede de manifiesto:

- a. los elementos necesarios para poder encender una lámpara y las conexiones que deben establecerse entre ellos;
- b. la función que cumple cada elemento dentro del circuito;
- c. la/s variable/s de la/s que depende, la intensidad con que brilla una lámpara.

Guarda el mapa confeccionado porque volveremos a él para evaluarlo, corregirlo, ampliarlo.

Conductores eléctricos vs aisladores, disponible en http://www.fisica-quimica-secundaria-bachillerato.com/animaciones-flash-interactivas/electricidad_electromagnetismo/conductores_electricos_vs_aisladores.htm

CmapTools, disponible en <https://cmaptools.softonic.com>. Si deseas usar tu dispositivo móvil, puedes descargar la aplicación **Simple Mind Free Maps**, disponible en Play Store.

(2º PARTE) ¡A indagar y a concluir!

ACTIVIDAD 1. LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS

1. PARTE.

MONTAJE DE LA EXPERIENCIA

- (1) Realicen un esquema que represente cómo conectarías una batería y una lámpara para lograr que ésta se encienda.
- (2) Con los materiales que consideraron necesarios armen el circuito esquematizado.
 - a. Evalúen si las conexiones propuestas resultan adecuadas para lograr que la lámpara se encienda.
 - b. Si las conexiones no son las adecuadas, replanteen el diseño y vuelvan a evaluarlo.

OBSERVACIÓN DEL FENÓMENO – RECOLECCIÓN DE DATOS

- (3) Registren el circuito armado mediante una fotografía.
- (4) Editen la fotografía para describir las condiciones que deben darse para que la lámpara se encienda. Pueden usar para eso **Paint** o la aplicación **Paint Studio** o **Phonto** disponible en Play Store.
- (5) Ingresen al laboratorio virtual **Kit de construcción de circuitos (CA y CC)** y, utilizando el simulador, armen un circuito simple como el montado con antelación.



Kit de construcción de circuitos (CA y CC) está disponible en <https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/circuitconstruction-kit-ac>



2. PARTE.

MONTAJE DE LA EXPERIENCIA

(6) Realiza un esquema que represente cómo conectarían una batería y dos lamparitas para lograr que éstas se enciendan (encuentren al menos dos posibilidades).

(7) Con los materiales que consideraron necesarios, arma los circuitos esquematizados.

a. Evalúa si las conexiones propuestas resultan adecuadas para lograr que las lámparas se enciendan.

b. Si las conexiones no son las adecuadas, replantea el/los diseño/s y vuelve a evaluarlo/s.

¡Para ayudarte puedes ingresar al laboratorio virtual que usaron en la experiencia anterior!

OBSERVACIÓN DEL FENÓMENO – RECOLECCIÓN DE DATOS

(8) Registra los circuitos armados mediante fotografías que les permitan describir:

a. las diferencias en la iluminación de las lámparas al conectarlas en serie y en paralelo.

b. lo que ocurre con la iluminación de una de ellas si se quita del portalámparas, la otra.

c. Contrasta tus observaciones con lo que muestra la **simulación FQSB**, ¿Son concordantes? De no ser así, intenta una justificación.

d. Con las imágenes tomadas generen una gif animada donde se indique en qué consisten las conexiones serie y paralelo y se justifiquen las ventajas y desventajas de cada una. Puedes descargar para ello la aplicación **Gif Maker**, disponible en *Play Store*.

(9) Los técnicos electricistas e ingenieros utilizan simbología específica para representar los elementos que conforman los circuitos eléctricos.

Ingresa a la **simulación FQSB** y:

a. Observa cómo se representa una pila, un interruptor, una lámpara.

b. Interactúa con esta simulación e intenta representar con la simbología adecuada un circuito simple conformado por una pila, un interruptor y una lamparita.

Simulación FQSB disponible en http://www.fisica-quimica-secundaria-bachillerato.com/animaciones-flash-interactivas/electricidad_electromagnetismo/componentes_circuitos_paralela_serie_asociacion.htm

Simulación FQSB disponible en http://www.fisica-quimica-secundaria-bachillerato.com/animaciones-flash-interactivas/electricidad_electromagnetismo/esquematacion_circuitos.htm



c. Representa con la simbología adecuada un circuito simple y circuitos de dos lámparas, con conexiones serie y paralelo.

(10) En función de todo lo analizado, concluye acerca de:

a. Los elementos necesarios para que se encienda una lámpara.

b. El significado de "CIRCUITO ELÉCTRICO".

c. Las conexiones que deben y pueden realizarse para que varias lamparitas se enciendan a la vez. Indica ventajas y desventajas de cada una.

Representa tus respuestas con una imagen o dibujo.

ACTIVIDAD 2. ELEMENTOS QUE CONFORMAN UN CIRCUITO: LOS CONDUCTORES

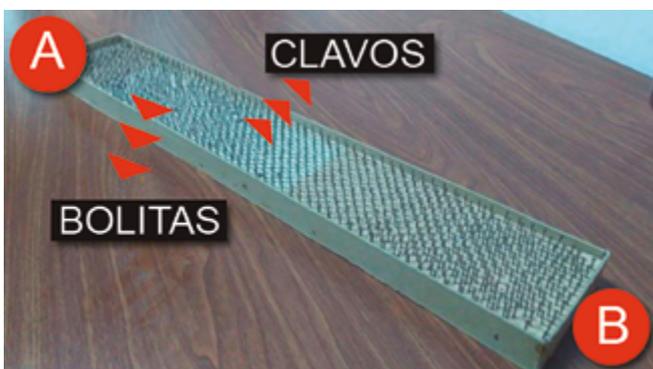
(1) Para realizar las conexiones eléctricas normalmente se utiliza alambre metálico. ¿Por qué se usa este tipo de material?

ESTUDIÉMOSLO

a. Ingresa al laboratorio virtual *Kit de construcción de circuitos (CA y CC)* y conecta una lámpara y una pila para lograr que la lámpara brille.

b. Observa los círculos azules que la simulación presenta moviéndose en el circuito: ¿qué crees que representan?

c. Arma tu propio modelo: construye una caja de madera como lo muestra la figura que representará un trozo de conductor. Fija en la base clavos equidistantes que representarán las partículas (restos atómicos) que conforman el conductor¹. Haz circular las bolitas entre los clavos, elevando uno de los extremos de la caja: ¿qué representan estas bolitas?, ¿qué representa su movimiento de traslación?



¹Podés sustituir la madera por telgopor y los clavos por alfileres.

d. Basándote en un modelo de materia conocido, responde:



simulación **Multímetro**
disponible en
[http://www.fisica-
quimica-secundaria-
bachillerato.com/
animaciones-flash-
interactivas/electricidad_
electromagnetismo/
multimetro_polimetro.htm](http://www.fisica-quimica-secundaria-bachillerato.com/animaciones-flash-interactivas/electricidad_electromagnetismo/multimetro_polimetro.htm)

- ¿A qué se llama corriente eléctrica e intensidad de corriente?
- ¿Con qué dispositivo se mide la intensidad de corriente que circula por el circuito y cómo debe conectarse? Ingresar a la simulación **Multímetro** y captura la pantalla que muestra cómo debes conectar el multímetro para medir la intensidad de corriente que circula por un circuito. Insértala a continuación.

(2) Sobre la base de todo lo experimentado define los conceptos **CORRIENTE ELÉCTRICA** e **INTENSIDAD DE CORRIENTE** y concluye por qué algunos materiales son **BUENOS CONDUCTORES** de la corriente eléctrica y otros no tanto.

ACTIVIDAD 3. ELEMENTOS QUE CONFORMAN UN CIRCUITO: LAS FUENTES DE ENERGÍA

(1) ¿Qué debemos hacer para poder “aprovechar” la energía que puede aportar una pila?; ¿cuánta energía puede aportar una pila?; ¿cómo se mide esa energía? Responder estas preguntas implicará definir un nuevo concepto: la **DIFERENCIA DE POTENCIAL ELÉCTRICA** (también conocida como **TENSIÓN O VOLTAJE**). Para conceptualizar este término nos ayudaremos con el modelo construido anteriormente.

Recuerda
para desplazar las bolitas de un extremo a otro, tuvimos que inclinar el dispositivo como lo muestra la foto.



- Analiza, en términos de la energía potencial gravitatoria, la diferencia que presentan los puntos A y B. ¿Cuál de ellos presenta mayor energía?
- Intenta explicar el movimiento de traslación de las bolitas sobre la base de dicha diferencia de energía.

(2) En un circuito eléctrico, son los electrones se trasladan de un punto de mayor energía a otro de menor. ¿Cuál es el agente que aporta esa diferencia de energía?

(3) Sobre la base de lo analizado, explica qué significan los datos que aparecen remarcados en la fotografía:





(4) ¿Con qué dispositivo se mide la diferencia de potencial aportada por una pila y cómo debe conectarse para poder medir este parámetro?

- a. Ingresa en la simulación **Multímetro** y bástate en la información propuesta para contestar la pregunta planteada.
- b. Captura la pantalla que muestra cómo debes conectar el multímetro para medir la diferencia de potencial de una fuente e inserta la imagen a continuación.

(5) **Sobre la base de todo lo experimentado, concluye sobre la función de las fuentes de energía en los circuitos eléctricos.**

ACTIVIDAD 4. ELEMENTOS QUE CONFORMAN UN CIRCUITO: LOS RECEPTORES

(1) Observa con detenimiento una lámpara como la de la figura.

- a. Describe las características del filamento.
- b. Intenta identificar las conexiones presentes en ella y esquematízalas.

(2) Para estudiar el comportamiento del filamento de la lámpara se pueden usar hilos de acero y realizar una "calurosa" experiencia.

- a. Esquematiza cómo conectarías el hilo de acero y la pila para armar un circuito.
- b. ¿Qué crees que sucederá cuando se cierre el circuito?
- c. Realiza la experiencia bajo la SUPERVISIÓN del DOCENTE; observa lo que sucede y registra los resultados mediante una fotografía.
- d. Describe y justifica lo observado.





simulación *Resistencia en un alambre de la aplicación PhET*, disponible en Play Store o en <https://phet.colorado.edu/es/simulation/resistance-in-a-wire>

(3) Cómo modificarías el modelo de los clavos y bolitas (construido con antelación) para representar:

- a. Materiales de distinta RESISTENCIAS.
- b. Un mismo material con distintas RESISTENCIA

Para ayudarte, ingresa a la simulación **Resistencia en un alambre** e interacciona con ella para identificar las variables de las que depende la resistencia de un conductor.

(4) Sobre la base de todo lo experimentado concluye acerca de **la función de las resistencias en general (y los filamentos de las lámparas en particular) en los circuitos eléctricos. Céntrate en las transformaciones energéticas involucradas.**

(3º PARTE) ¡A aplicar lo aprendido!



El video *DINKITS Construye un foco casero - Experimentos caseros* disponible en el código o en <https://youtu.be/eZraL9RdaDA>

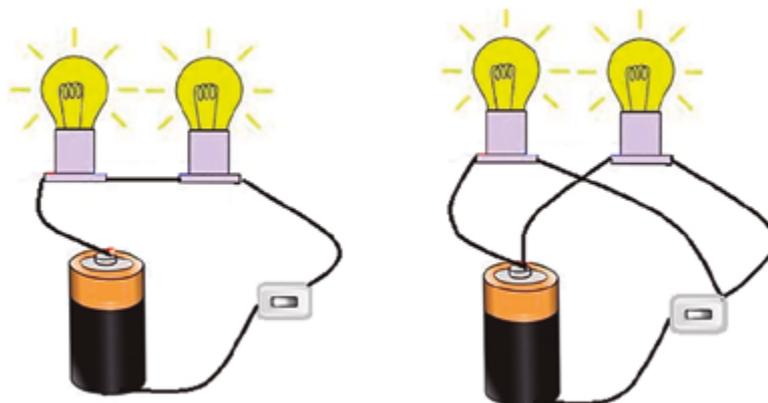
(1) Construye tu propia lámpara de filamento siguiendo las instrucciones que aparecen en el video **DINKITS Construye un foco casero - Experimentos caseros**.

a. Registra en un video el procedimiento empleado, el producto elaborado y la explicación de su funcionamiento. Para editar el video puedes usar cualquiera de los programas que te sugerimos al comienzo del libro.

b. Sube el video a **Youtube** y genera un **código QR** que dirija a la URL donde se encuentra disponible.

c. Representa el circuito involucrado en la experiencia e indica claramente la función que cumple cada uno de los elementos utilizados.

(2) Usando la simbología adecuada, representa los siguientes circuitos:



Decide justificadamente si las lámparas están conectadas en serie y en paralelo y enuncia las ventajas y desventajas de cada tipo de conexión.

(3) Una instalación eléctrica está formada por cinco lámparas. Al “quemarse” una, se observa que se apagan otras dos, mientras que las otras siguen brillando. Dibuja un esquema que muestre cómo estaban conectadas las lámparas.

(4) En un semáforo, se encienden, alternadamente tres lámparas (una roja, una amarilla y una verde). Propone cuál sería un posible y sencillo circuito (conformado por una batería, tres lámparas y un interruptor) que permita este funcionamiento.

*Para leer el código con tu dispositivo móvil puedes descargar la aplicación **QR Code Reader** (disponible en Play Store)*

*Para generar el código puedes usar la aplicación disponible en <http://www.qr-code-generator.com/> o en Play Store la aplicación **QR Coder Generator**.*

(4º PARTE) ¡A evaluar lo aprendido!

(1) Relee y evalúa las respuestas que elaboraste en la PRIMERA PARTE de éste módulo (¡A pensar y elaborar predicciones!) y, a la luz de todo lo estudiado hasta aquí, amplíalas o modifícalas.

(2) Completa el esquema conceptual realizado en aquella oportunidad. No dejes de incluir los conceptos: CIRCUITO, CONEXIÓN SERIE, CONEXIÓN PARALELO, RESISTENCIA, DIFERENCIA DE POTENCIAL, INTENSIDAD DE CORRIENTE, CONDUCTORES (además de aquellos otros que consideres pertinentes).



(5º PARTE) Un último desafío

Construye una linterna casera con una lámpara, una pila y una botella de plástico. Realiza un esquema que represente tu diseño y, usando la simbología adecuada, representa el circuito involucrado. Registra mediante un video el procedimiento empleado y el producto construido y edítalo para explicar, haciendo uso de todo lo aprendido, su funcionamiento.



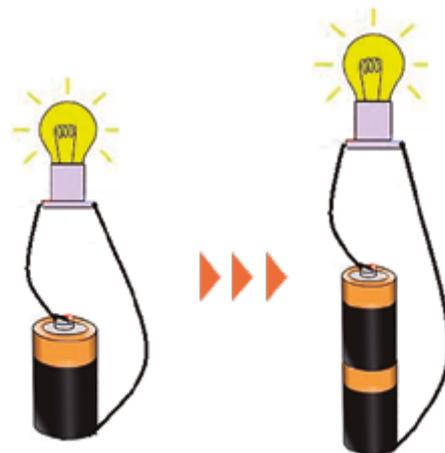
MÓDULO 2. LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS.

UN ANÁLISIS CUALITATIVO

(1º PARTE) ¡A pensar solo y a elaborar predicciones!



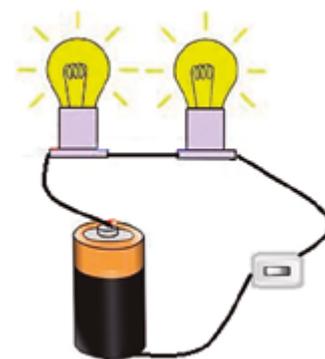
(1) Si en un circuito simple se aumenta la cantidad de pilas (sin modificar el número de lámparas), la lámpara brillará más que antes; ¿por qué?



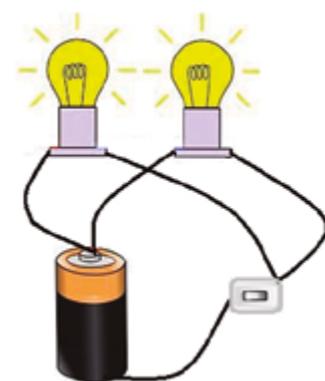
(2) Si en lugar de agregar al circuito original una pila se agrega una lámpara (idéntica a la que se hallaba en el circuito) conectada como muestra la figura:

a. ¿La lámpara original brillará menos, más o igual que antes? Justifica tu respuesta.

b. ¿Una de las lámparas brillará más que la otra o las dos brillarán igual? Justifica tu respuesta.



(3) Si la segunda lámpara se agrega como lo muestra la figura, ¿cambiaría alguna de las respuestas dadas al inciso anterior? Justifica tu decisión.



CmapTools, disponible en <https://cmaptools.softonic.com>

Si deseas usar tu dispositivo móvil, puedes descargar la aplicación *Simple Mind Free Maps* disponible en Play Store.

A partir de las conclusiones que surjan en la discusión, elabora un esquema conceptual donde quede de manifiesto todo lo que conoces sobre los circuitos eléctricos (elementos que lo conforman, sus funciones, parámetros que los caracterizan, relaciones que se establecen entre ellos...) Para realizar el esquema usa el programa *CmapTools* o la aplicación *Simple Mind Free Maps*. ¡Guarda el mapa confeccionado porque volveremos a él para evaluarlo, corregirlo, ampliarlo!

(2º PARTE) ¡A indagar y a concluir!

ACTIVIDAD 1. LA LEY DE OHM.**MONTAJE DE LA EXPERIENCIA.**

- (1) Ingresa al laboratorio virtual *Kit de construcción de circuitos (CA y CC)*.
- (2) Utilizando el simulador, arma un circuito simple (con una lámpara/resistencia y una pila/batería).
- (3) Captura la pantalla e inserta a continuación la imagen que muestre el circuito armado.

OBSERVACIÓN DEL FENÓMENO – RECOLECCIÓN DE DATOS.

- (4) Elige el instrumento que te permita medir la intensidad de la corriente que circula por el circuito y conéctalo en él.
- (5) Aumenta la energía que aporta la fuente (aumentando “su” diferencia de potencial V) y mide la intensidad de corriente (I) que circula en el circuito.
- (6) Repite el procedimiento al menos diez veces y registra los valores V e I hallados, en una tabla conexas en una *planilla de cálculo*.
- (7) Grafica V vs I y concluye sobre la dependencia de estos parámetros.
- (8) Usando la planilla, calcula para cada par de valores V e I registrados:
 - a. El cociente V/I . ¿Qué puedes concluir al analizar estos resultados?
Expresa tus conclusiones usando el lenguaje matemático.
 - b. $V(\text{fuente}) \cdot I$ y $I^2 \cdot R$ y compáralos. ¿Qué puedes concluir?
Expresa tus conclusiones usando el lenguaje matemático.
- (9) A partir de las observaciones realizadas, enuncia cualitativamente y cuantitativamente:
 - a. **LEY DE OHM.** Puedes ayudarte con la simulación Ley de Ohm.
 - b. **LEY DE JOULE.**
 - c. **LEY DE CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA.**
- (10) Utiliza las conclusiones elaboradas para resolver estos ejercicios:
 - a. Calcula la intensidad de la corriente que alimenta a una lavadora de juguete que tiene una resistencia de 10Ω y funciona con una batería con una diferencia de potencial de $30 V$.
 - b. Calcula el valor de la resistencia de una bombilla de $230 V$, sabiendo que al conectarla circula por ella una corriente de $0,20 A$.



Kit de construcción de circuitos (CA y CC), disponible en <https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/circuit-construction-kit-ac>



Simulación Ley de Ohm, disponible en el código o en https://phet.colorado.edu/sims/ttml/ohms-law/latest/ohms-law_es.html

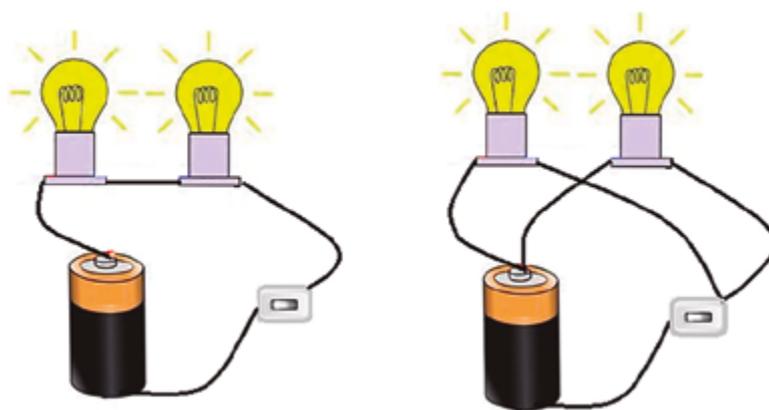
*Para leer el código con tu dispositivo móvil puedes descargar la aplicación **QR Code Reader** (disponible en Play Store)*



ACTIVIDAD 1. LAS LEYES DE KIRCHHOFF

MONTAJE DE LA EXPERIENCIA.

(1) En el laboratorio armen circuitos como los que aparecen en las figuras. ¡Pueden usar resistencia de aleación en lugar de lámparas! (y si no cuentan con los materiales necesarios, ingresen al laboratorio virtual **Kit de construcción de circuitos (CC y CA)** y realicen la tarea virtualmente!



Laboratorio virtual
Kit de construcción
de circuitos (CC y CA)
disponible
<https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/circuit-construction-kit-ac>

OBSERVACIÓN DEL FENÓMENO – RECOLECCIÓN DE DATOS.

(2) Conecten en cada circuito distintos multímetros a fin de medir:

- a. la resistencia total;
- b. la intensidad de corriente que circula por cada lámpara;
- c. la intensidad de corriente total;
- d. la diferencia de potencial que se establece en cada resistencia;
- e. la diferencia de potencial aportada por la fuente.

(3) Con los datos obtenidos, completen la siguiente tabla:

VARIABLES	CIRCUITO	CIRCUITO 2
ΔV_1 Diferencia de potencial de la pila/fuente		
R_1 (valor de la resistencia 1)		
I_1 (intensidad de la corriente que circula por R_1)		
ΔV_1 (diferencia de potencial que se establece en R_1)		
R_2 (valor de la resistencia 1)		
I_2 (intensidad de la corriente que circula por R_2)		
ΔV_2 (diferencia de potencial que se establece en R_1)		
I (intensidad de la corriente que circula por todo el circuito)		
R (resistencia total del circuito)		



(4) Ingresen a la simulación **Resistencias en serie** del sitio **E+educaplus.org** para verificar sus datos y obtener otros que les ayuden a entender el comportamiento de este tipo de circuitos. Amplíen con ellos la tabla anterior.

ANÁLISIS DE RESULTADOS.

(5) ¿Qué relación encuentras entre I_1 , I_2 e I en cada caso analizado?

(6) ¿Qué relación encuentran entre ΔV_1 , ΔV_2 y ΔV en cada caso?

(7) Comparen la R total de cada circuito entre sí y con el valor de R_1 y R_2 : ¿qué pueden concluir al respecto?

(8) A partir de las observaciones realizadas, cómo resulta ser: **la resistencia equivalente, la relación entre la corriente total y la que circula por cada resistencia y la relación entre la diferencia de potencial aportada por la fuente y la diferencia de potencial que se establece en cada resistencia, cuando se conectan en:**

a. **serie**

b. **paralelo**

(9) Kirchoff fue un científico que estudió los circuitos eléctricos y realizó observaciones como las que vos hiciste en la actividad anterior. Resumió sus conclusiones en dos leyes que llevan su nombre.

Averigua qué enuncian dichas leyes y escribelas a continuación.

(10) A partir de las conclusiones elaboradas, resuelve los siguientes problemas:

a. Dos lámparas están conectadas en serie y a una fuente de 11 V. Una de ellas tiene una resistencia de 6Ω y la diferencia de potencial que se establece entre sus extremos es de 3 V.

Dibuja el esquema del circuito eléctrico.

- *Calculen el valor de la resistencia de la otra lámpara.*
- *Hallen la resistencia equivalente del circuito.*

b. Las lámparas del problema anterior se conectan entre sí en paralelo y a una batería de 3V. Dibuja el esquema del circuito eléctrico.

- *Calculen la intensidad de corriente que circula por cada lámpara.*
- *Hallen la resistencia equivalente del circuito.*

Resistencias en serie del sitio E+educaplus.org, disponible en <http://www.educaplus.org/play-66-Resistencias-en-serie.html>

(3º PARTE) ¡A aplicar lo aprendido!



(1) Una linterna usa una lámpara cuyas especificaciones son 1,1 V y 100 mA.

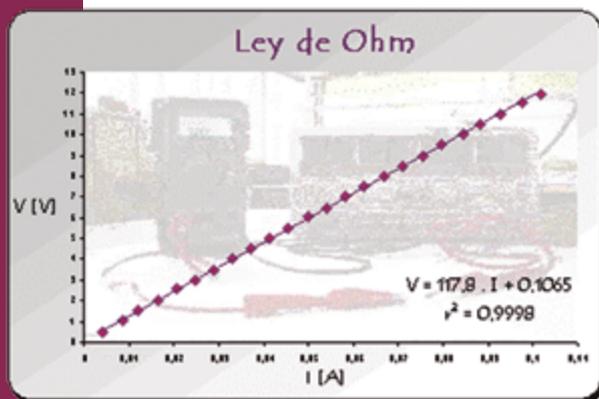
- ¿Qué resistencia presenta?
- ¿Qué potencia máxima puede disipar?
- Si aumentamos al doble la diferencia de potencial de la fuente:

- ¿cómo variará la intensidad de corriente del circuito?
- ¿qué crees que le podría suceder a la lámpara en este caso?
- ¿cómo podrías modificar el circuito para que, utilizando una fuente de 3 V, la lámpara funcione correctamente?

(2) Por un circuito con una resistencia de 150 Ω circula una intensidad de 100 mA. Calcula el voltaje de la fuente de alimentación.

(3) Al circuito anterior le cambiamos la fuente de alimentación por otra de 20V. ¿Cuál será ahora la intensidad que atraviesa la resistencia?

(4) Un compañero tuyo estudió experimentalmente el comportamiento de un circuito eléctrico simple (formado por una pila y una lamparita) y con los datos recolectados elaboró el siguiente gráfico:



- Indica, en función de los valores graficados, qué parámetros midió.
- Ingresa al laboratorio virtual **Kit de construcción de circuitos (CA y CC)** y arma el circuito como el que montó tu compañero.

c. Agrega al montaje virtual realizado los instrumentos de medida que utilizó.

d. Captura la pantalla donde se muestra tu circuito virtual e insértala a continuación.

e. A partir de los datos aportados por tu compañero, calcula el valor de la resistencia con la que experimentó.

(5) Imagina que debes comprar una lámpara de filamento para tu habitación porque se “quemó” la que tenías. Cuando llegas a la casa de electricidad, te ofrecen dos: una con especificaciones 40W/220V y otra de 60 W/220 V.

Laboratorio virtual
**Kit de construcción
 de circuitos (CA y CC)**
 disponible
[https://phet.colorado.edu/
 es/simulation/legacy/
 circuit-construction-kit-ac](https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/circuit-construction-kit-ac)



KVA Calculator
disponible en Play Store

- a. ¿Qué significan esas especificaciones?
- b. Ingresas al calculador **KVA Calculator** y calcula:
 - La resistencia que presenta cada lámpara.
 - La intensidad de corriente que puede circular por ellas para que disipen la máxima potencia para la cual fueron diseñadas.
 - ¿Cuáles serán los modelos matemáticos que usaron los programadores de estas calculadoras? Comprueba tu respuesta.
- c. Más allá de los cálculos hechos, debes optar por comprar una de las lámparas; ¿cuál eliges y por qué?

(6) En las experiencias realizadas en el Módulo 1, observaste que dos lámparas conectadas en serie brillan menos que cuando se las conecta en paralelo. Esto se debe a que la Resistencia TOTAL que presentan cuando se las conecta de una u otra forma es distinta.

a. Descarga en tu celular la aplicación **Series/Parallel Resistors** y calcula la resistencia Total que presentarían dos resistencias R_1 y R_2 de 10Ω si se las conecta:

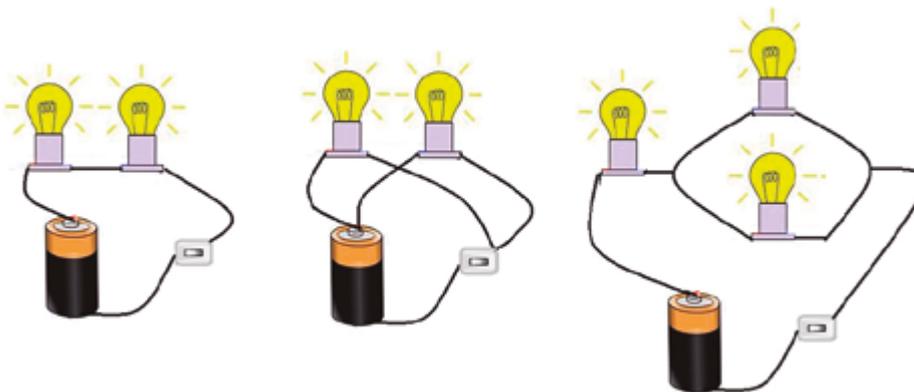
- En serie.
- En paralelo.

b. Repite el cálculo para distintos valores de R .

c. ¿Qué conclusiones puedes obtener?

(7) Para los circuitos de las figuras:

- a. Calcular la resistencia equivalente.
- b. Calcular la intensidad de las corrientes que circulan por cada resistencia y la corriente total.
- c. Calcula la diferencia de potencial que se establece en cada resistencia. Considera que las lámparas y la fuente son las que se usan habitualmente en una linterna.



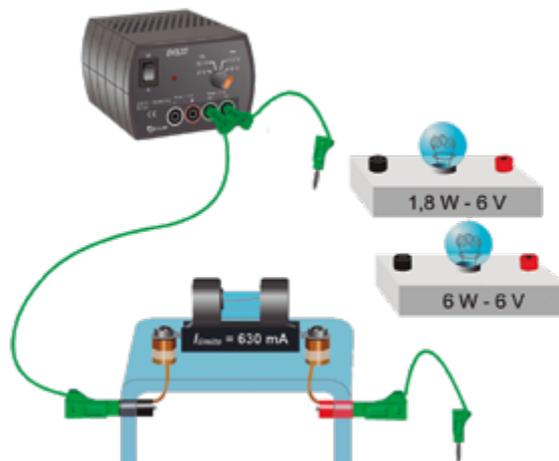
Series/Parallel Resistors
disponible en Play Store



(8) Conocer la resistencia equivalente que ofrecen conjuntos de resistencias que se conectan en serie o en paralelo resulta fundamental al momento de decidir, por ejemplo, cuantos artefactos pueden conectarse en una cierta instalación eléctrica y de qué manera se los puede conectar para que ésta no se vea afectada. También resultan de gran importancia para decidir qué fusible se debe utilizar para proteger las conexiones o aparatos eléctricos conectados. Compruébalo con el siguiente problema-ejemplo: "en una instalación eléctrica se desean conectar dos lámparas L_1 y L_2 (cuyas especificaciones son: $1,8W - 6V$ y $6W - 6V$, respectivamente) a una fuente de $6V$ y un fusible que fue diseñado para limitar a $0,63 A$ la intensidad de corriente en el circuito". Los elementos se muestran en la figura.

Decide, justificadamente, si se pueden conectar a la fuente y el fusible:

- a. Sólo la lámpara L_1
- b. Solo la lámpara L_2
- c. Ambas lámparas conectadas en serie.
- d. Ambas lámparas conectadas en paralelo.



Puedes usar las **calculadoras** que descargaste en tu celular para realizar las cuentas necesarias y/o imitar la situación en el **Laboratorio FOSB**.

(9) Imagina que acabas de comprar una tostadora eléctrica y cuando llegas a tu casa adviertes que fue construida para funcionar en Estados Unidos (donde disipaba una potencia máxima de $1.5 kW$):

- a. ¿Qué ocurriría si se conecta directamente a la red domiciliaria? Justifica.
- b. ¿Qué modificarías para que funcione correctamente en tu casa? Fundamenta tu decisión.

(10) Un calentador de inmersión de $5500 W$ de potencia fue fabricado para funcionar con una tensión de $100 V$ y cuenta con dos resistencias iguales conectadas en paralelo. Calcula la resistencia que debería tener un tercer resistor que, conectado al calentador, permita que éste sea utilizado con una fuente de $220V$ y disipe la máxima potencia para la cual fue fabricado.

Laboratorio FOSB disponible
https://www.fisica-quimica-secundaria-bachillerato.com/animaciones-flash-interactivas/electricidad_electromagnetismo/poder_potencia_electrica_sobrecorriente_fusible.htm

(4° PARTE) ¡A evaluar lo aprendido!

(1) Relee y evalúa las respuestas que elaboraste en la PRIMERA PARTE de éste módulo (¡A pensar y a elaborar predicciones!) y, a la luz de todo lo estudiado hasta aquí, amplíalas y/o modifícalas.

(2) Haz lo mismo con el esquema conceptual inicialmente elaborado. No dejes de incluir, en esta nueva versión, los conceptos LEYES DE KIRCHHOFF y RESISTENCIA EQUIVALENTE, además de todos aquellos otros que consideres pertinentes.



(5° PARTE) Un último desafío

Recorre la escuela, observa y registra cómo están conectadas las lámparas de las distintas dependencias.

a. Elabora un plano que les permita representar las conexiones identificadas. Describe el tipo de conexiones involucradas y, de haber distintos tipos, explica las ventajas y desventajas de cada una.

b. Elige al menos dos dependencias y confecciona una maqueta para indicar las conexiones presentes.

c. Diseña una presentación (utilizando los recursos que consideres adecuados) para compartir los resultados de tu trabajo. Haz explícitos los cálculos que debiste realizar para poder comprar los materiales necesarios y realizar las conexiones pertinentes de forma tal que todas las lámparas conectadas funcionen correctamente.

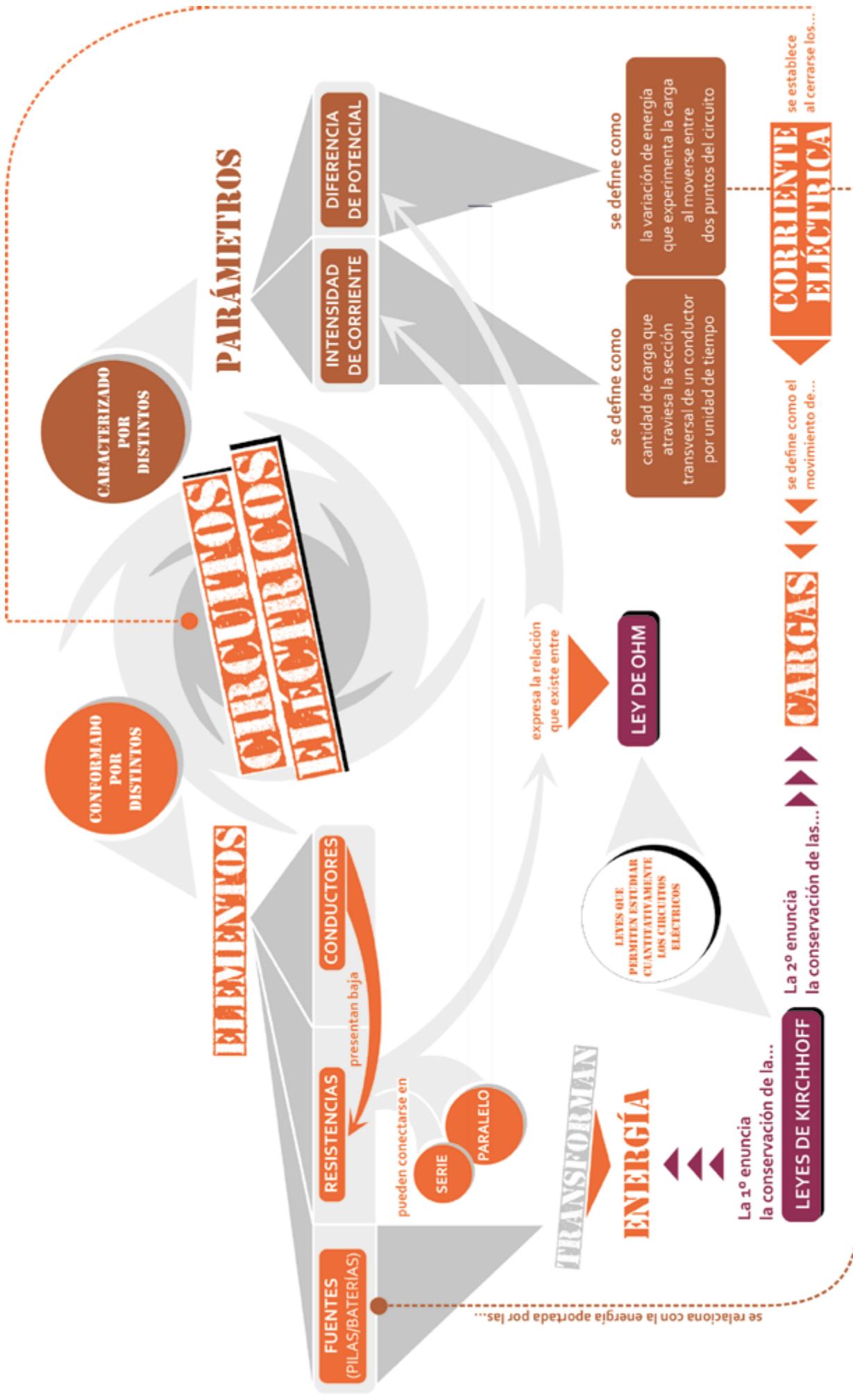


YA HEMOS LLEGADO AL FINAL DEL BLOQUE 2:

LA ENERGÍA ELÉCTRICA

ESPERAMOS HAYAS APRENDIDO MUCHO SOBRE LOS CONCEPTOS ANALIZADOS, ADEMÁS DE HABER DESARROLLADO GRANDES HABILIDADES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y EN LA REALIZACIÓN DE EXPERIMENTOS.

ACÁ TE DEJAMOS UNA RED CONCEPTUAL QUE INVOLUCRA TODO LO ANALIZADO PARA QUE PUEDES COMPARARLA CON LA QUE CONSTRUISTE A LO LARGO DE TODA LA UNIDAD.



BLOQUE .3

ENERGÍA

TELECOMUNICACIONES



MÓDULO 1. LA REFLEXIÓN Y LA REFRACCIÓN DE LA LUZ

(1º PARTE) ¡A pensar y a elaborar predicciones!



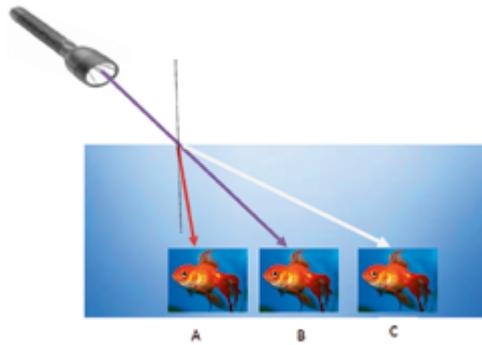
- (1) ¿Podrías explicar con tus palabras qué es la luz?
- (2) En este momento, en la habitación donde te encuentras, ¿hay luz?, ¿dónde?
- (3) Imagina que viajas por el espacio exterior y en un momento dado ves el Sol iluminando la Tierra. ¿Cómo describirías la trayectoria seguida por la luz emitida por el Sol?
- (4) El vidrio de una ventana, el nylon con que están hechos los folios, las lentes de los anteojos, el agua de una pecera son todos ejemplos de cuerpos transparentes. Los espejos o una cuchara pulida son ejemplos de cuerpos espejados. Una hoja de papel, la mesa, las paredes son ejemplos de cuerpos opacos. ¿Pero qué significa que sean transparentes, espejados u opacos?, ¿qué ocurre con la luz cuando incide en ellos?, ¿qué fenómenos ocurren cuando la luz interactúa con ellos? Usa tus ideas para analizar las siguientes situaciones y predecir qué ocurriría con la luz y la trayectoria que ésta sigue, cuando incide en:
 - a. Un cuerpo opaco.
 - b. Un cuerpo espejado.
 - c. Un cuerpo transparente
- (5) Con el objetivo de aprovechar la energía solar para iluminar los hogares, se han comenzado a utilizar los llamados “tubos solares” (como los que se muestran en la figura).

Éstos consisten en una serie de espejos colocados estratégicamente dentro de un tubo para lograr que la luz del Sol llegue al interior de la casa. Explica el funcionamiento de dicho tubo y elabora una imagen para representar tu diseño.



Figura extraída de <http://aparejadorencoruna.com/2015/01/14/tubo-luz-solar/>

(6) A una pecera donde hay tres peces (A, B y C), es iluminada por una linterna, tal como lo muestra la figura. Decide cuál de los tres peces crees que se verá más iluminado. Justifica tu respuesta.



(7) Elabora un esquema conceptual donde quede de manifiesto las características de la luz (en cuanto a su naturaleza y propagación) y los fenómenos que suceden cuando la luz incide en distintos cuerpos (opacos, transparentes y espejados). Para realizar el esquema usa el programa **CmapTools** o la aplicación **Simple Mind Free Maps**. Guarda el mapa confeccionado porque volveremos a él para evaluarlo, corregirlo, ampliarlo.

CmapTools,
disponible en
<https://cmap.ihmc.us/com>
Aplicación
Simple Mind Free Maps
disponible en Play Store.

(2º PARTE) ¡A indagar y a concluir!

ACTIVIDAD 1. LA REFLEXIÓN ESPECULAR

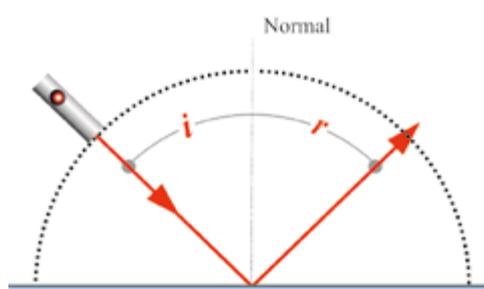
MONTAJE DE LA EXPERIENCIA.

- (1) Coloca un espejo plano sobre un papel blanco de modo que quede perpendicular a él.
- (2) Elige un punto donde hacer incidir la luz láser y marca sobre el papel, una recta normal (perpendicular) al espejo.

OBSERVACIÓN DEL FENÓMENO – RECOLECCIÓN DE DATOS.

- (1) Ilumina el espejo con luz láser y observa la trayectoria que sigue la luz antes y después de interactuar con el espejo.
- (2) Registra tus observaciones mediante una fotografía y utilízala para describir lo que le sucede a la luz cuando incide en un espejo.

(3) En esta experiencia mediremos dos ángulos que resultan relevantes para estudiar el fenómeno de la reflexión: el ángulo de incidencia (i) y el ángulo de reflexión (r). Éstos quedan definidos por la dirección del haz





de luz (incidente o reflejado) y una recta imaginaria llamada normal (que se traza perpendicularmente al espejo). En el siguiente esquema se muestran, para una hipotética situación, los haces incidente y reflejado, los ángulos i y r y la recta Normal.

(4) Identifica e indica ahora sobre la fotografía realizada los haces incidentes y reflejados, los ángulos i y r y la recta normal.

(5) Repite al menos 5 veces el procedimiento y mide, en cada caso, los ángulos de incidencia (i) y de reflexión (r). Registra tu procedimiento mediante un video.

TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Elabora en una **planilla de cálculo** una tabla que te permita registrar los valores de i y r medidos.

ELABORACIÓN DE CONCLUSIONES

(1) Analiza los datos obtenidos y concluye sobre la relación que existe entre el ángulo i y el ángulo r .

(2) [Redacted]

(3) Ingresa al apartado **Reflexión de la luz** del sitio **E+educaplus.org**. Lee la información presentada sobre los distintos “tipos” de reflexión y sintetízala en tus apuntes.

ACTIVIDAD 2. LA TRANSMISIÓN DE LA LUZ

Como sabemos, la luz puede transmitirse por distintos medios, que llamamos “transparentes”. En esta actividad estudiaremos este fenómeno en un LABORATORIO VIRTUAL.

(1) Ingresa al laboratorio virtual **Reflexión y refracción de la luz** y, sin modificar nada, observa los datos y dibujos que aparecen en ella. Menciónalos y descríbelos.

(2) Interactúa con la simulación de forma tal que puedas observar lo que sucede con la dirección de propagación de la luz cuando viaja desde el aire al vidrio.

(3) Repite el procedimiento anterior para distintas direcciones del haz incidente.

(4) Determina los ángulos de incidencia (que forma el haz incidente con la recta normal) y de refracción (que forma el haz transmitido con la recta normal).

Apartado
Reflexión de la luz
sitio **E+educaplus.org**,
disponible en
[http://www.educaplus.org/
luz/reflexion.html](http://www.educaplus.org/luz/reflexion.html)

Laboratorio virtual
**Reflexión y refracción
de la luz**,
disponible en
[https://phet.colorado.edu/es/
simulation/bending-light](https://phet.colorado.edu/es/simulation/bending-light)

- (5) Registra los valores en una tabla elaborada en Excel.
- (6) Repite la experiencia y el análisis anterior para el caso que la luz se transmite desde el vidrio al aire.
- (7) **A partir de las conclusiones arribadas, expresa LA LEY DE LA REFRACCIÓN.**

(3º PARTE) ¡A aplicar lo aprendido!

(1) Viganella es un pueblito italiano que se encuentra situado en los Alpes piamonteses. Este pueblito fue construido en el fondo del valle de Antrona, rodeado de montañas muy empinadas que impiden que la luz del sol ilumine el pueblito desde el 11 de noviembre al 2 de febrero. El intendente desea solucionar este problema usando espejos. Sobre la base de lo que has aprendido, ¿podrías indicarle cómo hacerlo?

Elabora un texto explicativo justificando la solución que propones a este problema. Ten en cuenta que el intendente deberá replicar en su pueblo lo que tú le indiques, sé preciso y claro en las indicaciones; ¡y ten presente que éstas puedan ser llevadas a cabo en la realidad!

(2) En un acuario y con el fin de abaratar costos, se desea cambiar el sistema de iluminación que se utilizan en las peceras que se exhiben para la venta. Actualmente, se usa un sistema como el que se muestra en la figura y se quiere reemplazarlo por dos reflectores similares a los mostrados, pero que se coloquen fuera del agua (siempre sobre las paredes laterales).



Laboratorio virtual
*Reflexión y refracción
de la luz,*
disponible en
[https://phet.colorado.edu/es/
simulation/bending-light](https://phet.colorado.edu/es/simulation/bending-light)

a. Tu tarea es indicarle al vendedor dónde colocar los reflectores para que el efecto de iluminación siga siendo el que muestra la fotografía. Indica, a su vez, las leyes de la Física en la que te basaste para tomar la decisión que le informarás al vendedor.

b. Supón ahora que la pecera se usa para peces tropicales que necesitan de una solución acuosa cuyo índice es mayor que el anterior. Decide si la posición de la lámpara debe modificarse. De ser así, indica y justifica cómo debería variar.

c. Verifica tu respuesta usando el simulador **Reflexión y refracción de la luz**.

(4º PARTE) ¡A evaluar lo aprendido!



(1) Relee las respuestas que elaboraste en la sección PRIMERA PARTE: ¡A pensar y a elaborar predicciones! y, sobre la base de lo analizado hasta aquí, modifícalas o amplíalas.

(2) Haz lo mismo con el esquema conceptual elaborado inicialmente. No dejes de incluir ahora los términos REFLEXIÓN DIFUSA, REFLEXIÓN ESPECULAR, LEY DE REFLEXIÓN, LEY DE LA REFRACCIÓN, además de todos aquellos que consideres pertinentes.

(5º PARTE) Un último desafío



Este desafío consiste en diseñar y construir una “lámpara de agua”. Para ello deberás realizar las siguientes tareas:

(1) Buscar información sobre el proyecto “Un litro de luz”.

(2) Construir la lámpara de agua y comprobar su funcionamiento.

(3) Elaborar un informe donde se presente y describa el dispositivo construido, se expliciten los cálculos realizados para que éste funcione correctamente y se explique “científicamente” dicho funcionamiento.

MÓDULO 2. LAS IMÁGENES ÓPTICAS

(1º PARTE) ¡A pensar y a elaborar predicciones!

(1) Observa la fotografía y responde:

- Por qué vemos un ojo grande y otro pequeño?
- Si le "echaste la culpa" a los vidrios que el joven se colocó ante su ojos, responde:

- ¿Cuál es la diferencia entre esos vidrios para hacer que veamos sus ojos tan distintos entre sí?
- ¿Qué fenómenos ocurren en cada vidrio cuando la luz incide en ellos?



Imagen extraída de <http://http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/fisicaInteractiva/OptGeometrica/lentes/imagenes/ojosLenteConvDiv.jpg>

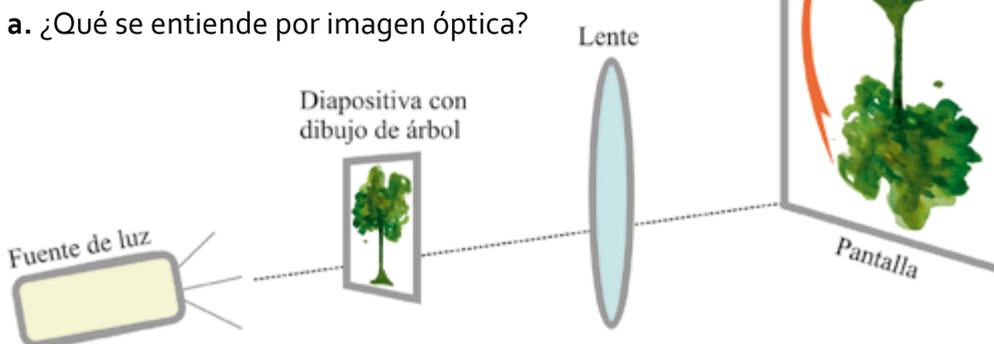
<http://http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/fisicaInteractiva/OptGeometrica/lentes/imagenes/ojosLenteConvDiv.jpg>



Para responder las siguientes preguntas usa, además de tus propias ideas, la información aportada por las simulaciones **Geometric-optics** (disponible en <https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/geometric-optics>) y/o **Ray Optics** (disponible en Play Store.)

(2) Los proyectores que se usan para poder ver una imagen aumentada de pequeñas diapositivas consisten básicamente en una fuente de luz, las diapositivas y una lente (como una lupa) dispuestos como muestra el dibujo.

a. ¿Qué se entiende por imagen óptica?



- ¿Cómo debe ser la imagen para que pueda ser proyectada en una pantalla?
- ¿Qué tipo de lente podrías usar para lograr ese "tipo" de imagen?
- ¿Cómo se modifica el tamaño y la orientación de la imagen conforme se acerque o aleje el objeto a la lente?
- ¿Qué procesos ocurren para que se forme la imagen en la pantalla?

(3) Si te solicitan diseñar un proyector capaz de generar una imagen que tenga el doble del tamaño de la diapositiva:

- ¿Qué datos necesitarías conocer para poder cumplir con esta tarea?
- Con esos datos, ¿cuál sería tu incógnita?
- ¿Cómo la calcularías?



CmapTools,
disponible en
<https://cmap.ihmc.us/>
aplicación
Simple Mind Free Maps
disponible en Play Store

(4) Elabora un esquema conceptual donde queden de manifiesto los elementos necesarios y los procesos involucrados en el fenómeno de formación de imágenes. Para realizar el esquema usa el programa **CmapTools** o la aplicación **Simple Mind Free Maps**. Guarda el mapa confeccionado porque volveremos a él para evaluarlo, corregirlo, ampliarlo.

(2º PARTE) ¡A indagar y a concluir!



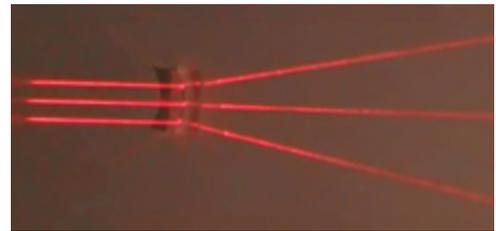
ACTIVIDAD 1. ¿CÓMO SE FORMAN LAS IMÁGENES DE LOS OBJETOS?

(1) Mira con atención las imágenes y describe la trayectoria que sigue la luz antes y después de incidir en una lente.

a. *Convergente*



b. *Divergente*



c. Identifica el fenómeno que ocurre cuando la luz se transmite por estas lentes y, sobre su base, interpreta las diferencias observadas.

(2) A partir de las conclusiones que surjan:

a. Explica, en términos del saber propuesto por la ciencia, lo que ocurre cuando la luz se transmite en una lente delgada.

b. Define qué se entiende por imagen óptica y enuncia y caracteriza los tipos de imágenes que pueden formarse

(3) a. Mira el video **Imagen Real**. Decide justificadamente, si la imagen que se forma es real o virtual.

b. Ejemplifica al menos tres situaciones donde se formen imágenes ópticas. Clasifícalas en función de ser reales o virtuales, derechas o invertidas, de mayor o menor tamaño que el objeto. Identifica los elementos y fenómenos que hacen posible que la imagen en cuestión se forme.



El video **Imagen virtual**
disponible en el código
o en <https://youtu.be/w7hzGsucodM>

Para leer el código con tu
dispositivo móvil puedes
descargar la aplicación
QR Code Reader
(disponible en Play Store)



ACTIVIDAD 2. “CUANTIFICANDO” LA FORMACIÓN DE IMÁGENES

(1) Descarga en tu computadora el laboratorio virtual *Geometric-optics*.

a. Interactuando con la simulación, mueve el objeto a lo largo del eje de la lente y observa con qué tipo de lente se puede generar una imagen real.

b. Elige trabajar con ese tipo de lente y describe las imágenes que se forman conforme modificas la distancia objeto - lente (¿tienen siempre el mismo tamaño?, ¿son derechas o invertidas?, ¿son reales o virtuales?)

(2) Para realizar el siguiente experimento virtual, descarga la aplicación *SimRi Simulación de Rayos e Imágenes*.

a. Con la información aportada por la simulación, completa la siguiente tabla (cada vez que modifiques un parámetro primero “acepta” los datos” y luego procede a “calcular”).

Intervalos	S	X	Aumento	Orientación	S	X	Aumento	Orientación
$s > 2f$								
$2f < s < f$								
$s < f$								

b. Analiza cómo varía x y el aumento al variar s en cada intervalo y completa la siguiente tabla a modo de conclusión.

Intervalos	La imagen resulta ser (sombrea de azul la celda que corresponda):					Conclusión
	Real	Virtual	Derecha	Invertida	Aumentada	Disminuida
$s > 2f$						
$2f < s < f$						
$s < f$						

(3) A partir de las conclusiones que surjan:

a. **Expresa cómo se relacionan CUANTITATIVAMENTE s , x y f (dist. Focal).**

b. **Comprueba que esta relación se cumple para distintos valores de s , x y f (dist. Focal), utilizando la simulación anterior.**

(4) Indaga sobre el proceso de formación de imágenes en espejos.

a. Describe cuali y cuantitativamente dicho fenómeno.

b. Indica similitudes y diferencias entre el fenómeno de formación de imágenes por espejos y el de formación de imágenes por lentes delgadas.

Laboratorio virtual *Geometric-optics*, disponible en <https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/geometric-optics>, o la aplicación *Ray Optics*, disponible en Play Store.

SimRi Simulación de Rayos e Imágenes, disponible en <http://www.fiq.unl.edu.ar/galileo/software.htm>

(3º PARTE) ¡A aplicar lo aprendido!



(1) La fábrica Lentille Mince diseña y construye, entre otros dispositivos ópticos, proyectores de diapositivas. Como saben de tus conocimientos, te ofrecen trabajar en el Departamento de Diseño. Como primeras tareas deberás:

- a.** Diseñar un proyector de diapositivas capaz de formar una imagen de 1 metro de una diapositiva, de dimensiones comparables a las de la foto adjunta. Dicho diseño implica que especifiques todos los parámetros que fijarás, así como también el valor o rango de valores que pueden tomar la/s variable/s que deba manipular el usuario.
- b.** Evaluar si alguna/s de las lentes que ellos tallan (cuyas especificaciones se detallan en la tabla) podrán ser usadas para fabricar los proyectores deseados o deberán tallarse otras.

DISTANCIA FOCAL (CM)
5
15
22
148

- Genera una **planilla de cálculo** para realizar los cálculos necesarios.
- De no servir las lentes que ya tienen talladas, indica la distancia focal que deberían tener.



- (2)** Supón ahora que cuentas con una lupa de 150 cm de distancia focal y la deseas usarla para proyectar una imagen del sol sobre el patio de tu casa.
- a.** ¿A qué distancia del suelo ubicarías la lupa para que se forma una imagen nítida?
 - b.** ¿Cuentas con todos los datos para resolver el problema o te faltaba alguno?
 - c.** Si te falta algún dato: ¿podrías estimarlo para hallar una respuesta aproximada a la real?. Si no puedes estimarlo, ¿donde lo buscarías?

(3) Investiga sobre la conformación del ojo humano y explica, sobre la base de todo lo analizado hasta aquí:

a. La formación de la imagen retiniana y el proceso de acomodación en un ojo normal.

b. La visión no nítida de un ojo miope.

Pueden resultarte útiles la simulación *Accommodation* y *Defectos de la visión: Hipermetropía*.

Accommodation
disponible en
http://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=opt_akomodace&l=en&zoom=0

Defectos de la visión: Hipermetropía
http://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=opt_vady&l=es&zoom=0

(4° PARTE) ¡A evaluar lo aprendido!

(1) Relee las respuestas que elaboraste en la sección ¡A pensar y a elaborar predicciones! y, sobre la base de lo estudiado hasta aquí, modifícalas o amplíalas.

(2) Haz lo mismo con el esquema conceptual que elaboraste en esa oportunidad. No dejes de incluir ahora los conceptos IMAGEN ÓPTICA; IMAGEN REAL; IMAGEN VIRTUAL; LENTES CONVERGENTES; LENTES DIVERGENTES; ECUACIÓN DE LAS LENTES DELGADAS, además de todos aquellos que consideres pertinentes.



(5° PARTE) Un último desafío

Este desafío final consiste en convertir a un dispositivo móvil (el celu o la tablet) en un cine. Para ello deberás:

(1) Diseñar y construir un proyector que permita generar una imagen ampliada de la pantalla del dispositivo móvil (y así poder ver "tamaño cine" las películas que normalmente ves "tamaño visor").

(2) Decidir justificadamente qué tipo de lente usar (especificando sus características) y determinar, haciendo los cálculos pertinentes, a qué distancia deberían ubicarse la lente, el dispositivo móvil y la pantalla para lograr una imagen nítida. Calcula el tamaño lateral que tendrá la imagen proyectada.





(3) Montar “el cine” y verificar los cálculos realizados.

(4) Elaborar un informe (utilizando algún recurso tecnológico como soporte) donde se presente y describa el dispositivo construido, se expliciten los cálculos realizados para que éste funcione correctamente y se explique “científicamente” dicho funcionamiento.

YA HEMOS LLEGADO AL FINAL DEL BLOQUE 3:

LA ENERGÍA LUMÍNICA

ESPERAMOS HAYAS APRENDIDO MUCHO SOBRE LOS CONCEPTOS ANALIZADOS, ADEMÁS DE HABER DESARROLLADO GRANDES HABILIDADES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y EN LA REALIZACIÓN DE EXPERIMENTOS.

ACÁ TE DEJAMOS UNA RED CONCEPTUAL QUE INVOLUCRA TODO LO ANALIZADO PARA QUE PUEDES COMPARARLA CON LA QUE CONSTRUISTE A LO LARGO DE TODA LA UNIDAD.

ENERGÍA

SE PROPAGA DESDE UNA FUENTE

SE PROPAGA

LUZ

INTERACTÚA CON LOS OBJETOS A PARTIR DE LOS FENÓMENOS DE

ABSORCIÓN

REFLEXIÓN puede ser...

REFRACCIÓN describe cuantitativamente el fenómeno de...

DIFFUSA

ESPECULAR

LEY DE SNELL

enuncia...

El haz refractado está contenido en un mismo plano.
El ángulo de incidencia es menor al ángulo de refracción cuando la luz se transmite de un medio ópticamente más denso (mayor índice de refracción) a otro menos denso y viceversa.

RECTILINEAMENTE

describe cuantitativamente el fenómeno de...

LEY DE LA REFLEXIÓN

enuncia...

El haz incidente, la normal y el haz reflejado están contenidos en un mismo plano. El ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión.

pueden conllevar a la formación de...

IMÁGENES ÓPTICAS

pueden ser...

IMÁGENES REALES

se forma por...

CONVERGENCIA DE LA LUZ REFLEJADA O TRANSMITIDA

IMÁGENES VIRTUALES

se forma por...

DIVERGENCIA DE LA LUZ TRANSMITIDA

pueden formarse por...

LENSES DELGADAS

describe cuantitativamente la formación de imágenes por...

ECUACIÓN DE LAS LENTES DELGADAS

ESPEJOS

ECUACIÓN DE LOS ESPEJOS

(1) Define con tus palabras qué entiendes por ENERGÍA y enuncia tres términos que consideres relacionados con este concepto.

(2) Ingresa a la simulación "Cambios y formas de energía" (disponible en <https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/energy-forms-and-changes>)

a. Interactúa con la simulación para encender la lámpara de filamento y la lámpara de bajo consumo utilizando las distintas fuentes disponibles.

b. Identifica, en cada caso, el tipo de energía involucrada y las transformaciones energéticas que se llevan a cabo.

(3) Junto a un compañero, piensa en un dispositivo tecnológico o fenómeno natural en donde estén presentes, al menos dos transformaciones energéticas como las estudiadas.

Construyan un modelo (¡en el formato que **prefieran!**) que represente el dispositivo o fenómeno elegido y permita evidenciar las transformaciones energéticas involucradas.

Elaboren una presentación para compartir los resultados de este último trabajo y contar y contarse todo lo que han aprendido acerca de **LA ENERGÍA**.

DE ESTA FORMA HEMOS ABORDADO LOS TRES GRANDES BLOQUES PROPUESTOS EN ESTA UNIDAD DIDÁCTICA

Y SI TE INTERESA SABER UN POCO MÁS...

...AUN QUEDA EL EXTRA!!!!

A MODO DE INTEGRACIÓN RESUELVE ESTA ÚLTIMA ACTIVIDAD:

TALLER DE CIENCIAS **1**

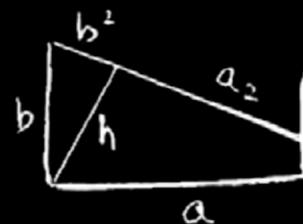
**LOS DIFERENCIALES
DEL CALOR**

$$\int x = \frac{1}{2} x^2 - c \left(\frac{1}{2} x^2 + c \right) = \frac{1}{2} x^2 + (c) = x$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m} \quad f(x) = a(x-x_1)(x-x_2)$$

$$F = \frac{ma}{\sqrt{1-u^2/c^2}} + \frac{m \cdot (u^2/c^2)}{(1-u^2/c^2)^2} \quad Q = mc\Delta t$$

$$\lim_{\Delta y \rightarrow 0} \frac{f(x_0, y_0 + \Delta y) - f(x_0, y_0)}{\Delta y}$$



$$2+2=4 \quad \Delta = \sqrt{p(p-a) \cdot (p-b) \cdot (p-c)}$$

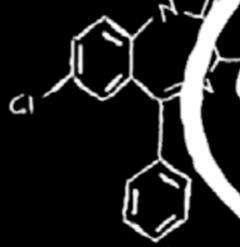
$$AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

$$h = \sqrt{a \cdot x \cdot b} = \frac{xb}{c} \quad E = mc^2$$

$$a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$$

$$f(x) = a(x-x_1)(x-x_2)$$

$$c(x) = a(x-x_1)(x-x_2)$$



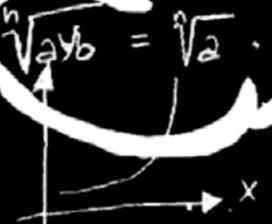
$$z = \frac{1}{\sqrt{2}} \pi$$

$$\cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$z = \frac{1}{\sqrt{2}} \pi \quad 2+2=4$$

$$\int_0^{\infty} \frac{\operatorname{erf}(\sqrt{x})}{e^x} dx = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad Q = mc\Delta t$$





ACTIVIDAD 1. TRANSFERENCIA DE CALOR

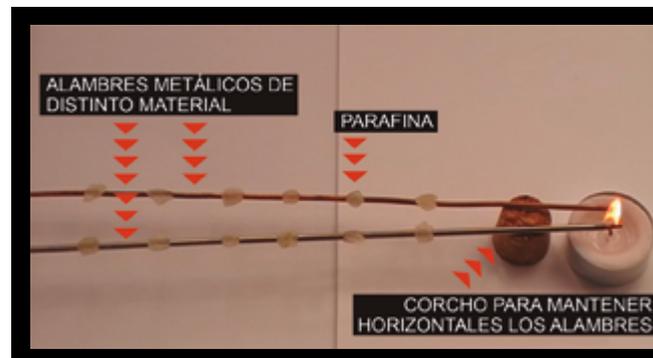
(1) Predecimos sobre distintos fenómenos usando nuestras propias ideas:

- ¿Qué ocurre si acercas tu mano al fuego? ¿Necesitas tocar la llama para sentir alguna sensación?
- En la cocina, ¿conviene usar cuchara de madera, plástico o metal para revolver la comida "caliente"?
- ¿Por qué se usan frazadas en invierno?

(2) Experimentamos para evaluar nuestras ideas y construir nuevas:

Experimento 1

a. Monta un experimento como muestra la figura:



Puedes visitar el sitio de Fq-experimentos, disponible en <http://fq-experimentos.blogspot.com.ar/2011/07/177-conductividad-termica-de-los.html> para interiorizarte sobre el procedimiento.

- Observa y describe lo que sucede con los trozos de parafina que se encuentran apoyados en los alambres.
- Repite el experimento pero ahora de manera virtual haciendo uso de la aplicación Physics at school: punto IV. Física molecular y termodinámica – 10. Transferencia de calor - conducción (disponible en Play Store).
- Busca información en la web que te permita explicar lo observado en los experimentos realizados.

Experimento 2

- Toma dos trozos de hielo y envuelve uno con una manta o frazada.
- Expone ambos a la luz del sol y observa cuál se funde primero (¿cuál crees que lo hará?).
- Busca información en la web que te permita explicar lo observado.

(3) Concluimos: En función de todo lo analizado, concluye sobre el fenómeno de transmisión del calor y la naturaleza y características de los conductores y aislantes térmicos.

(4) Evaluamos las predicciones iniciales. Relee las respuestas elaboradas inicialmente y, en función de lo concluido, amplíalas o modifícalas.

ACTIVIDAD 2. EQUILIBRIO TÉRMICO

(1) Predecimos usando nuestras propias ideas:

- a. Apoya tu mano sobre un objeto de madera, uno de metal y uno de plástico: ¿tienes ante ellos la misma sensación?, ¿podrías decir que algunos están a mayor temperatura que otros?
- b. Si al preparar el desayuno sientes al café muy caliente, agregas leche fría. ¿Por qué?

(2) Experimentamos para evaluar nuestras ideas y construir nuevas:

- a. Coloca un poco de agua en dos recipientes. Coloca uno de ellos en la heladera y calienta el otro con la ayuda de un mechero.
- b. Al cabo de unos minutos, mide la temperatura del agua de ambos recipientes.
- c. Mezcla el agua de cada recipiente y mide la temperatura que finalmente alcanza el sistema.
- d. Realiza un experimento análogo, pero ahora de manera virtual haciendo uso de la simulación *Cambios y formas de energía* (solapa Introducción), disponible en <https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/energy-forms-and-changes>.

- *Expone el ladrillo a la llama y mide su temperatura.*
- *Mide la temperatura del agua.*
- *Sumerge el ladrillo en el agua y mide la temperatura final.*
- *¿Podrías haber simulado la experiencia haciendo uso del hierro que ofrece la simulación? ¿Por qué?*

- e. Busca información en la web que te permita explicar lo observado en los experimentos realizados.

- ### (3) Concluimos:
- En función de todo lo analizado, concluye sobre el fenómeno de equilibrio térmico.

- ### (4) Evaluamos las predicciones iniciales.
- Relee las respuestas elaboradas inicialmente y, en función de lo concluido, amplíalas y/o modifícalas.

ACTIVIDAD 3. TEMPERATURA, CALOR Y TRABAJO

(1) Predecimos usando nuestras propias ideas:

- a. ¿Calor y temperatura son sinónimos?
- b. ¿Cada vez que calentamos una sustancia indefectiblemente aumenta su temperatura?
- c. ¿Existe algún otro mecanismo para elevar la temperatura de un cuerpo?





(2) Experimentamos para evaluar nuestras ideas y construir nuevas:

Experimento 1.

- Coloca en un recipiente A una mezcla de hielo y agua líquida; en otro recipiente B agua "tibia" y en un tercer recipiente C agua a temperatura ambiente.
- Coloca un dedo de una mano en el recipiente A y un dedo de la otra mano en el recipiente B.
- Luego de unos segundos coloca ambos dedos en el recipiente C; ¿el agua contenida en él está fría o caliente? Mide y registra su temperatura.
- Busca información en la web que te permita explicar lo observado.

Experimento 2.

- Coloca en un recipiente una mezcla de hielo y agua líquida y mídele la temperatura.
- Expone a la llama tu mezcla y mide (y registra) la temperatura hasta que el agua entre en ebullición.
- Contrasta tus resultados con los arrojados por la simulación **Cambios de estado del agua**, disponible en el sitio **E+educaplus.org** (<http://www.educaplus.org/game/cambios-de-estado-del-agua>).
- Busca información en la web que te permita explicar lo observado en el experimento realizado.

Experimento 3.

- Ingresa a la simulación **Propiedad del gas** (<https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/gas-properties>).
- Interactúa con ella y halla más de una manera de aumentar la temperatura del gas.
- Busca información en la web que te permita explicar lo observado en el experimento realizado.

(3) Concluimos: En función de todo lo analizado, define los conceptos de Temperatura, Calor y Trabajo.

(4) Evaluamos las predicciones iniciales. Relee las respuestas elaboradas inicialmente y, en función de lo concluido, amplíalas o modifícalas.

ACTIVIDAD 4. OTROS EFECTOS "DEL CALOR"

Puedes ver el video disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=CC4KJT1YgOQ> para interiorizarte sobre el procedimiento a seguir en estos experimentos.

(1) Predecimos usando nuestras propias ideas:

- ¿Por qué se dejan espacios entre los planchones de cemento en una calle?
- ¿Por qué, cuando dejamos una botella de vidrio llena de agua en el freezer ésta puede romperse?
- Un experimentado maquinista afirma que el efecto que se observa en la fotografía se debe a "un calentamiento brusco de las vías"; ¿estás de acuerdo con esta explicación? Justifica.

(2) Experimentamos para evaluar nuestras ideas y construir nuevas:

Experimento 1.



- Haz un orificio en la tapa de un recipiente de forma tal que pueda pasar por él una moneda.
- Calienta la moneda e intenta introducirla en el recipiente ¿qué observas?

- Enfría la moneda (introduciéndola en agua) y vuelve a intentarlo.
- Busca información en la web que te permita explicar lo observado.

Experimento 2.



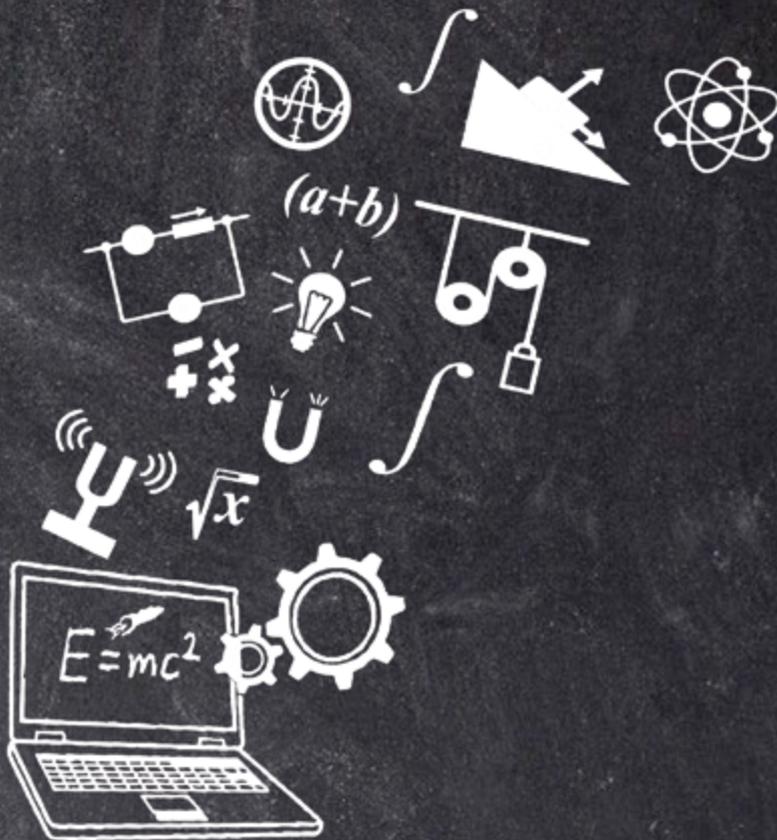
- Coloca un globo en la boca de una botella y sumérgela en agua caliente.
- Repite el experimento pero sumerge la botella en una mezcla de hielo y agua.

- Imita la experiencia usando la simulación *Propiedad del gas*, disponible en <https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/gas-properties> y corrobora tus observaciones.
- Busca información en la web que te permita explicar lo observado en los experimentos realizados.

(3) Concluimos: En función de todo lo analizado, concluye respecto del fenómeno de dilatación térmica.

(4) Evaluamos las predicciones iniciales. Relee las respuestas elaboradas inicialmente y, en función de lo concluido, amplíalas o modifícalas.





INNOVACIÓN PARA LA ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICO TECNOLÓGICA
www.programaipact.wixsite.com/programaipact



PROYECTO DE EXTENSIÓN
UNIVERSITARIA

