# Mensajes eléctricos: Pasado y presente

**Proporcionado por TryEngineering - www.tryengineering.org**
**Haga clic aquí para hacer comentarios sobre esta lección.**

## Enfoque de la lección

La lección aborda la exploración de los sistemas de mensajería eléctrica, desde las señales de luz usando el Código Morse Internacional a los mensajes de texto. Los estudiantes construyen un telégrafo sencillo utilizando una pila, alambres, un interruptor y una bombilla, y exploran el efecto de las comunicaciones en la sociedad.

## Sinopsis de la lección

Los mensajes eléctricos: La actividad "Pasado y presente" explora la comunicación electrónica, empezando con el sistema del Código Morse y abarcando hasta los mensajes de texto. Los estudiantes construyen un circuito sencillo, se envían mensajes entre sí, y exploran el efecto de las comunicaciones eléctricas en la sociedad.

## Niveles etáreos

8-14.

## Objetivos

- Aprender sobre comunicaciones eléctricas.
- Aprender sobre el sistema del Código Morse.
- Aprender sobre cableado, interruptores y circuitos sencillos.
- Aprender sobre el trabajo en equipo y la solución de problemas.
- Aprender sobre la historia de la comunicación y su efecto en los acontecimientos mundiales.

## Resultados de aprendizaje

Como resultado de esta actividad, los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- comunicaciones eléctricas
- aplicaciones de audio y visuales del Código Morse Internacional
- cableado eléctrico, interruptores sencillos
- trabajo en equipo

## Actividades de la lección

Los estudiantes aprenden a enviar mensajes en Código Morse mediante interruptores eléctricos sencillos que construyen con pilas, alambres y una bombilla. Exploran el efecto de las comunicaciones eléctricas en la sociedad y por lo tanto el valor que tiene el aporte de los ingenieros al mundo.

## Información/materiales

- Documentos informativos para el maestro (adjuntos)

- Hoja de información para el estudiante (adjunta)
- Hoja de trabajo para el estudiante (adjunta)

## Concordancia con los programas escolares

Consulte la hoja adjunta sobre concordancia con el programa escolar.

## Conexiones en Internet

- TryEngineering (www.tryengineering.org)
- Titanic: The Radio Operators [Titanic: Los Operadores de Radio] (www.euronet.nl/users/keesree/radio.htm)
- Traductor de Código Morse (http://morsecode.scphillips.com/translator.html)
- Cable & Wireless - A History [Comunicación por Cables y Radio - Historia] (www.cwhistory.com)
- SMS and the PDU format [SMS y el Formato PDU] (www.dreamfabric.com/sms)
- Privateline.com: Cellular Telephone Basics [Fundamentos de los Teléfonos Celulares] (www.privateline.com/Cellbasics/Cellbasics.html)
- Compendio McREL de normas e hitos (www.mcrel.org/standards-benchmarks) Un compilado de normas sobre contenido para programas escolares de K a 12º grado en formatos de búsqueda y navegación.
- Normas Nacionales de Educación Científica (www.nsta.org/standards)

## Lectura recomendada

- Getting the Message : A History of Communications (Obtener el Mensaje: Historia de las Comunicaciones) de Laszlo Solymar (ISBN: 0198503334)
- Morse Code (Código Morse) de Karen Price Hossell (ISBN: 1588104869)
- Messengers, Morse Code and Modems: The Science of Communication (Mensajeros, Código Morse y Módems: La Ciencia de la Comunicación) de Janice Parker (ISBN: 0739801384)

## Actividades opcionales de redacción

- Escribe un ensayo o un párrafo que explore la ingeniería que sustenta los radios satelitales. ¿Qué inventos anteriores se requirieron para generar esta nueva tecnología? ¿Por qué los vehículos equipados con radios satelitales pierden la señal en un garaje o túnel?

# Mensajes eléctricos: Pasado y presente

## Para maestros: Concordancia con los programas escolares

Nota: Todos los planes de lecciones en esta serie concuerdan con las National Science Education Standards [Normas Nacionales de Educación Científica](producidas por el National Research Council [Consejo Nacional de Investigación] y aprobadas por la National Science Teachers Association [Asociación Nacional de Maestros de Ciencias]), y si corresponde, con las normas de la International Technology Education Association (Asociación Internacional de Educación Tecnológica) para documentación tecnológica y los Principles and Standards for School Mathematics (Principios y Normas de las Matemáticas Escolares) elaborados por el National Council of Teachers of Mathematics (Consejo Nacional de Maestros de Matemáticas).

### ◆Normas Nacionales de Educación Científica de K a 4º grado (edades de 4 a 9 años)

**NORMA B SOBRE CONTENIDOS: Ciencias físicas**

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr una comprensión de:

- luz, calor, electricidad y magnetismo

**NORMA F SOBRE CONTENIDOS: Ciencia en las perspectivas personales y sociales**

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- Ciencia y tecnología en la sociedad

**NORMA G SOBRE CONTENIDOS: Historia y naturaleza de la ciencia**

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- Historia de la ciencia

### ◆Normas Nacionales de Educación Científica de 5º a 8º grado (edades de 10 a 14 años)

**NORMA B SOBRE CONTENIDOS: Ciencias físicas**

Como resultado de sus actividades, todos los estudiantes deben lograr una comprensión de:

- Transferencia de energía

**NORMA E SOBRE CONTENIDOS: Ciencia y tecnología**

Como resultado de las actividades de 5º a 8º grado, todos los estudiantes deben desarrollar:

- Capacidades de diseño tecnológico
- Comprensión de la ciencia y la tecnología

**NORMA F SOBRE CONTENIDOS: Ciencia en las perspectivas personales y sociales**

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- Ciencia y tecnología en la sociedad

**NORMA G SOBRE CONTENIDOS: Historia y naturaleza de la ciencia**
Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- Historia de la ciencia

## ◆Normas Nacionales de Educación Científica de 9º a 12º grado (edades de 14 a 18 años)

**NORMA B SOBRE CONTENIDOS: Ciencias físicas**
Como resultado de sus actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- Interacciones de la energía y la materia

**NORMA E SOBRE CONTENIDOS: Ciencia y tecnología**
Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben desarrollar:

- Capacidades de diseño tecnológico
- Comprensión de la ciencia y la tecnología

**NORMA F SOBRE CONTENIDOS: Ciencia en las perspectivas personales y sociales**
Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- Ciencia y tecnología en desafíos locales, nacionales y mundiales

**NORMA G SOBRE CONTENIDOS: Historia y naturaleza de la ciencia**
Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- Perspectivas históricas

# Mensajes eléctricos: Pasado y presente

## Para maestros: Concordancia con los programas escolares (continuación)

### ◆Normas para la Documentación Tecnológica - Todas las edades

**La naturaleza de la tecnología**

- Norma 1: Los estudiantes desarrollarán una comprensión de las características y alcance de la tecnología.
- Norma 3: Los estudiantes desarrollarán una comprensión de las relaciones entre las tecnologías y las relaciones entre la tecnología y los demás campos de estudio.

**Tecnología y sociedad**

- Norma 4: Los estudiantes desarrollarán una comprensión de los efectos culturales, sociales, económicos y políticos de la tecnología.
- Norma 6: Los estudiantes desarrollarán una comprensión del papel de la sociedad en la evolución y uso de la tecnología.
- Norma 7: Los estudiantes desarrollarán una comprensión de la influencia de la tecnología en la historia.

**Capacidades para un mundo tecnológico**

- Norma 13: Los estudiantes desarrollarán capacidades para evaluar el efecto de los productos y sistemas.

**El mundo del diseño**

- Norma 17: Los estudiantes desarrollarán una comprensión y serán capaces de seleccionar el uso de información y tecnología de comunicación.

# Mensajes eléctricos: Pasado y presente

## Para maestros: Hojas informativas para maestros

### ◆ Meta de la lección

Explora los conceptos de las comunicaciones eléctricas, el efecto del Código Morse en la sociedad, y el uso de circuitos sencillos.

### ◆ Objetivos de la lección

- Los estudiantes aprenden sobre comunicaciones eléctricas.
- Los estudiantes aprenden sobre el sistema del Código Morse.
- Los estudiantes aprenden sobre cableado, interruptores y circuitos sencillos.
- Los estudiantes aprenden sobre el trabajo en equipo y la solución de problemas.
- Los estudiantes aprenden sobre la historia de la comunicación y su impacto en los acontecimientos mundiales.

### ◆ Materiales

- Hojas de información para el estudiante
- Hojas de trabajo para el estudiante
- Un grupo de materiales para cada equipo de estudiantes:
  - Alambre
  - Portapila y pila tamaño D
  - Toma y bombilla de 1.5 voltios
  - Trozo grande de cartón
- Idea de suministro alternativo: El juego del Código Morse se puede encontrar en www.basicsciencesupplies.com, artículo 320402, por $8.49

### ◆ Procedimiento

1. Muéstrele a los alumnos sus hojas de referencia. Éstas se pueden leer en clase o bien entregar como material de lectura para la noche anterior.
2. Entréguele a cada estudiante los materiales y pídales que construyan un circuito que funcione con una pila, alambres y una bombilla.
3. Luego pídales que incorporen un interruptor de manera tal que éste encienda y apague la bombilla.
4. Repase el Código Morse Internacional y pídale al grupo que invente un mensaje "secreto" y se lo envíe a otro grupo de estudiantes usando este código.
5. Haga que el grupo practique los mensajes de códigos luminosos unas cuantas veces de modo que sean claros y legibles.
6. Coloque el cartón entre los equipos, de modo que no puedan ver el "mensaje" salvo en el proceso de descifrar el código luminoso.
7. Haga que cada equipo decodifique el mensaje del otro equipo.
8. Cada grupo de estudiantes presenta su experiencia con el proyecto y sus puntos de vista sobre cómo contar con mensajería de texto en 1940 habría afectado la Segunda Guerra Mundial.

### ◆ Tiempo necesario

Una a dos sesiones de 45 minutos.

# Mensajes eléctricos: Pasado y presente

## Hoja de información para el estudiante: Historia de las comunicaciones electrónicas

### ◆ El aporte de Samuel

Si bien era profesor de arte y diseño en la Universidad de Nueva York, Samuel F. B. Morse demostró en 1835 que las señales se podían transmitir por medio de alambres. Utilizó impulsos de corriente para desviar un electroimán, el cual movía un marcador que producía códigos escritos en una tira de papel, lo cual se considera como la creación del Código Morse. Al año siguiente, el dispositivo fue modificado para marcar el papel con puntos y guiones. Hizo una demostración pública en 1838, pero no fue sino hasta cinco años después que el Congreso – reflejando la apatía pública -- aportó $30,000 para construir una línea telegráfica experimental de Washington a Baltimore, una distancia de 40 millas. Seis años después, los miembros del Congreso fueron testigos de cómo se podían enviar y recibir mensajes por la línea telegráfica.

### ◆ Divulgación de noticias

Actualmente, con la mensajería instantánea, apenas nos podemos imaginar que hace 150 años podría haber tardado meses divulgar el resultado de una elección presidencial. Pero el invento de Morse fue el punto de partida para la comunicación electrónica tan prevaleciente hoy en día. El 24 de mayo de 1844 tuvo lugar la Convención Nacional Democrática de EE.UU. realizada en Baltimore, Maryland. Van Buren parecía la alternativa más probable, pero su contrincante, James K. Polk, ganó la nominación. Esta noticia fue enviada por telégrafo inmediatamente a Washington, pero los escépticos se resistían a creerla. Sólo después de que las personas que llegaron por tren de Baltimore confirmaron los informes, muchos se convencieron del valor del telégrafo. Ahora tenemos una gran confianza en la comunicación electrónica, ¡al punto de darla por sentado! Pero …sabías que hasta 1999, el Código Morse Internacional, generado con una tecla de telégrafo, seguía siendo la norma internacional para la comunicación marítima de largo alcance.

### ◆ Mensajería de texto o SMS

El sistema de mensajería de texto o SMS (servicio de mensajes cortos) permite enviar texto entre teléfonos celulares, o bien desde una computadora a otro dispositivo manual a un teléfono celular. ¿Por qué "cortos"? En la actualidad, el mensaje de texto más largo tiene 160 letras, números o símbolos del alfabeto latino. Y en el caso de otros alfabetos como el chino, la capacidad es sólo para 70 caracteres. Así es como funciona: tu teléfono celular continuamente envía y recibe mensajes de conectividad de y a las torres telefónicas. Esto confirma la "célula" en la cual se encuentra físicamente; las células generalmente tienen unas 10 millas cuadradas. Un mensaje de texto usa el mismo sistema mediante el cual recibes las llamadas. Pero la información se envía/recibe en forma de texto o por PDU (unidad de descripción de protocolo). ¿Te suena conocido? ¡Probablemente Samuel habría aprobado este sistema! Infórmate más en el artículo en

PDF de Bell Laboratories/Lucent denominado "Physics and the communications industry" (Física y la Industria de las Comunicaciones) en www.bell-labs.com/history/physicscomm/Physics_Com_wFig.pdf.

# Mensajes eléctricos: Pasado y presente

## Hoja de información para el estudiante: Reglas del Código Morse Internacional

### ◆ Código Morse Internacional

Lo que en la actualidad se denomina Código Morse es en realidad un tanto distinto de lo que creó originalmente Samuel Morse. En 1848, se introdujeron en Alemania algunos cambios a las secuencias del código y a once de las letras, cuyo resultado ahora es reconocido como la norma internacional llamada "Morse Internacional". El código ha ido cambiando ligeramente con el tiempo. Por ejemplo, el símbolo "@" se incorporó en 2004, combinando la A con la C en un solo carácter.

### ◆ Reconocimiento de símbolos

Al usar ráfagas eléctricas para enviar mensajes en Código Morse, la información se puede enviar de manera relativamente privada. El código se puede enviar eléctricamente usando sonido o luces. En esta lección, utilizaremos un interruptor y un aparato luminoso para demostrar cómo funciona el sistema del Código Morse. El uso de luces para el envío de mensajes en Código Morse se remonta a 1867. Con el advenimiento de la luz eléctrica en la década de 1890, la "luz parpadeante" se convirtió en una eficaz herramienta para enviar y recibir señales. La foto de la armada de EE.UU. muestra un marino haciendo señales con un una luz intermitente.

| Letra | Código | Letra | Código | Letra | Código | Número | Código | Símbolos | Código |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | ·– | N | –· | ä | ·–·– | 0 | ––––– | Punto [.] | ·–·–·– |
| B | –··· | O | ––– | à | ·––·– | 1 | ·––––– | Coma [,] | ––··–– |
| C | –·–· | P | ·––· | ĉ | –·–·· | 2 | ··––– | Signo de interrogación [?] | ··––·· |
| D | –·· | Q | ––·– | ch | –––– | 3 | ···––– | Apóstrofe ['] | ·––––· |
| E | · | R | ·–· | ð | ··–·· | 4 | ····– | Exclamación [!] | –·––·– |
| F | ··–· | S | ··· | è | ·–··– | 5 | ····· | Barra diagonal [/] | –··–· |
| G | ––· | T | – | é | ··–·· | 6 | –···· | Y comercial [&] | · ··· |
| H | ···· | U | ··– | ĝ | ––·–· | 7 | ––··· | Dos puntos [:] | –––··· |
| I | ·· | V | ···– | ĥ | –·––· | 8 | –––·· | Punto y coma[;] | –·–·–· |
| J | ·––– | W | ·–– | ĵ | ·––––· | 9 | ––––· | Guión [-] | –····– |
| K | –·– | X | –··– | ñ | ––·–– | | | Arroba [@] | ·––·–· |
| L | ·–·· | Y | –·–– | ö | –––· | | | Subrayado [_] | ··––· –· |
| M | –– | Z | ––·· | ü | ··–– | | | | |

# Mensajes eléctricos: Pasado y presente

## Hoja de información para el estudiante: El legado de John George Phillips

### ◆ Héroe del Titanic

La mayoría de las personas conoce la tragedia del Titanic, cuando unas 1500 personas perecieron con el naufragio de este buque tras chocar contra un iceberg en 1912. Mucha gente culpa al diseñador del barco por no equiparlo con suficientes botes salvavidas que podrían haber servido para rescatar a todas las personas que iban en el viaje inaugural. Pero algunas personas también se han detenido en la persona de John George Phillips, quien vio en la nueva tecnología del telégrafo, basado en el Código de Samuel Morse, un modo de enviar continuamente llamados de auxilio por cable. ¡A John le decían "Enchufe" o "Chispas" Phillips por la rapidez con que enviaba mensajes en Morse! Gracias a su esfuerzo, mucha personas se salvaron de una muerte segura en las gélidas aguas del Atlántico.

En una declaración de 1998 hecha por el Presidente de la American Radio Association (Asociación Estadounidense de Radiodifusión) y presentada ante el Subcomité Nacional del Congreso de Estados Unidos sobre las Relaciones entre Empleadores y Empleados, se señala:

> "Desde el momento en que John Phillips envió un SOS en Código Morse desde el Titanic, los operadores de radio han brindado la red de comunicación de seguridad necesaria para los marinos del mundo entero. Fue precisamente el naufragio del Titanic en 1912 lo que dejó en absoluta evidencia la importancia de los operadores/encargados de las transmisiones radiales a bordo de las embarcaciones por las décadas venideras. El esforzado y valiente Jefe de Operaciones Radiales John G. Phillips se negó a abandonar su lugar en el radio mientras el Titanic se hundía. Se salvaron más de 700 vidas esa noche en las gélidas aguas del Atlántico Norte gracias a su heroica acción.
>
> Si bien la tecnología de recepción y transmisión telegráfica inalámbrica ha evolucionado mucho desde la época del Titanic, la función del Operador de Radio de una embarcación ha permanecido inalterable; mantener, reparar y usar la red de comunicaciones inalámbricas náuticas para llevar una respuesta rápida a las emergencias marítimas. Un "SOS" enviado en Código Morse ha literalmente salvado la vida de decenas de miles de tripulantes y pasajeros que han sido rescatados del mar gracias a esta red de seguridad y a los operadores de radio a bordo. Cuando se producen accidentes en el mar, el telegrafista radial representa la mejor alternativa de supervivencia tanto para la tripulación como para los pasajeros.
>
> Como resultado de ello, se reconoció la necesidad de un especialista dedicado a las comunicaciones en la Ley de Navegación de 1919, que le exigió a las embarcaciones de pasajeros que navegaban por el océano contar con personal con habilidades en las transmisiones de radio para que operara tales sistemas. Los

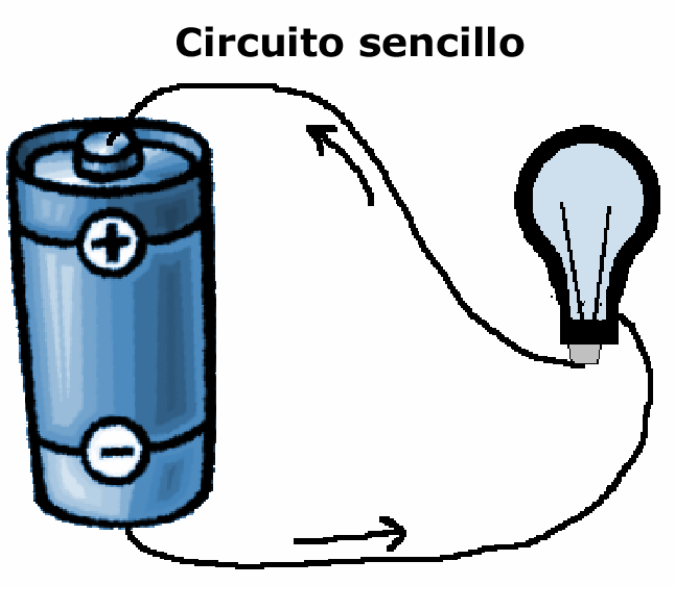
tratados internacionales firmados tras el desastre del Titanic crearon una función específica para los operadores de radio a bordo de los buques de carga y establecieron un organismo estadounidense que finalmente llegaría a ser la FCC (Comisión Federal de Comunicaciones), para supervisar las ondas aéreas y otorgar licencias a los operadores de radio".

# Mensajes eléctricos: Pasado y presente

## Hoja de información para el estudiante: ¿Qué es un circuito sencillo?

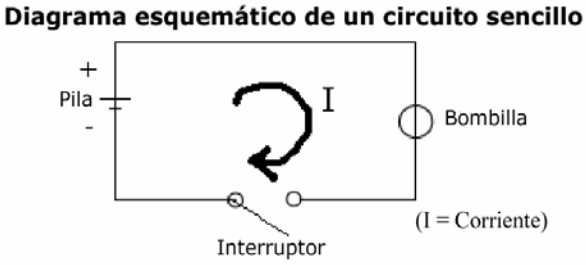
### ◆ Circuito sencillo

Un circuito sencillo consta de un mínimo de tres elementos que se requieren para completar un circuito eléctrico que efectivamente funcione: una fuente de electricidad (pila), un trayecto o conductor por el cual fluya la electricidad (alambre) y un resistor eléctrico (lámpara) que puede ser cualquier dispositivo que requiera electricidad para funcionar. La siguiente ilustración muestra un circuito sencillo que consta de una pila, dos alambres y una bombilla. El flujo de electricidad sale del terminal de alto voltaje (+) de la pila, pasa por la bombilla (encendiéndola), y regresa al terminal negativo (-), en un flujo continuo.




### ◆ Diagrama esquemático de un circuito sencillo

El siguiente es un diagrama esquemático del circuito sencillo que muestra los símbolos electrónicos de la pila, interruptor y bombilla.



# Mensajes eléctricos: Pasado y presente

## Hoja de información para el estudiante: Simulación de un interruptor

### ◆ Simulación de un interruptor mediante la desconexión de un alambre

Puedes crear un interruptor rústico simplemente desconectando uno de los alambres y alternadamente haciendo y deshaciendo el contacto entre dicho alambre y la estructura metálica de la bombilla. ¿Por qué se apaga la luz cuando el alambre pierde el contacto? Cuando se retira el alambre, los electrones no tienen flujo por el aire para completar el circuito. Para que los electrones fluyan por el aire se requiere mucha más energía de la disponible, porque casi todos los electrones en el aire están firmemente unidos a los átomos. Lo mismo ocurre para todos los materiales conocidos como aislantes. El interruptor improvisado que se forma desconectando y volviendo a conectar el alambre cumple exactamente la misma función que los interruptores oficiales hechos en fábrica, salvo que estos últimos son más confiables. Todo lo que hacen es desconectar y reconectar los alambres cuando uno mueve la palanca, pulsa el botón, gira la perilla o desliza el botón.

**Simulación de un interruptor sencillo mediante la desconexión de un alambre**

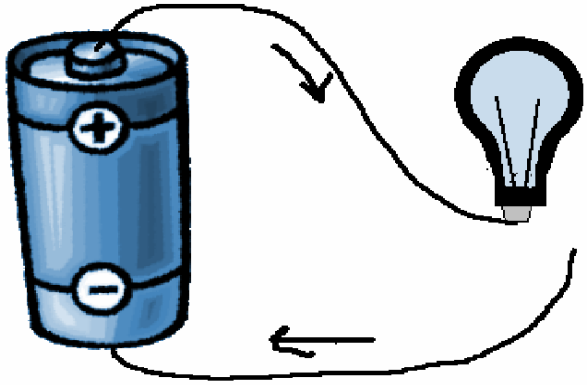
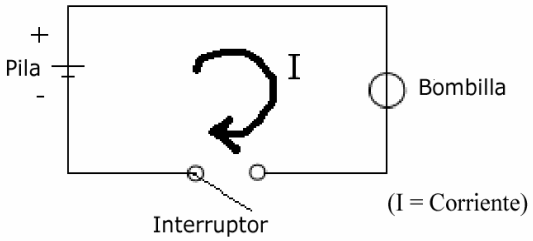


**Diagrama esquemático de un circuito sencillo**



# Mensajes eléctricos: Pasado y presente

## Hoja de trabajo para el estudiante: Interruptor sencillo para demostrar el Código Morse Internacional

**◆ ¿Sabías que?**
"Mensajes eléctricos: Pasado y presente" en Código Morse Internacional se dice así:

**.-.. . -.-. - .-. .. -.-. / -- . ... ... .- --. . ... ---... / - .... . -. / .- -. -.. / -. --- .--**

**◆ ¡Crea tu propio mensaje!**
**Paso uno:**

1. Diseña con papel y lápiz un circuito que efectivamente funcione y que incorpore una pila y una bombilla.
2. Construye el diseño de tu circuito conformado sólo por una pila, alambres y una bombilla.
3. Luego incorpora un interruptor de manera tal que éste encienda y apague la bombilla.

**Paso dos:**

1. Inventa un mensaje "secreto" y envíaselo a otro grupo de estudiantes.
2. Practica el "envío" del mensaje usando el Código Morse Internacional hasta que estés seguro de que el otro equipo comprenda tu mensaje. (Consejo: pulsa el interruptor un breve lapso para hacer un punto (.), y mantenlo pulsado para hacer una raya (-).
3. http://www.privateline.com/Cellbasics/Cellbasics.html

**Primera idea opcional:**
Inventa tu propio código para enviar mensajes. ¡Esto podría hacerse con luz, sonido, o cualquier otra cosa que se te pueda ocurrir!

**Segunda idea opcional:**
Haz que un tercer grupo de estudiantes intente interceptar el mensaje transmitido en el paso dos antedicho.

**Preguntas:**

1. ¿Qué decía el mensaje del otro equipo?

2. ¿Tuviste dificultades para comprender el mensaje del otro equipo? De ser así, ¿cuáles?

3. ¿Qué decía el mensaje de tu propio equipo?

4. ¿Entendió el otro equipo tu mensaje? Si no fue así, ¿qué resultó mal?

5. Si tu equipo tuviera que entregar un mensaje vital para la seguridad del mundo …¿qué hubiese ocurrido?