

Nivel	<b>Comunicación inalámbrica simple</b>
Escuela preparatoria	
Tiempo requerido	<b>Resumen de la lección</b>
180 minutos (3 periodos de clase de 60 minutos)	Los estudiantes armarán un transmisor de chispa que genere impulsos de ondas de radio que puedan detectarse con un receptor de radio AM.
<b>Estándares</b>	
<p>NGSS</p> <p>HS-PS2-5 - Planear y realizar una investigación de forma individual y en equipo para generar datos que sirvan de base para la evidencia, y durante el proceso de diseño: decidir sobre los tipos, la cantidad y la precisión de los datos necesarios para producir mediciones confiables y considerar las limitaciones en la precisión de los datos (por ejemplo, número de ensayos, costo, riesgo, tiempo) y refinar el diseño según corresponda.</p> <p>HS-PS2-4 Las fuerzas a distancia se explican por los campos (gravitatorio, eléctrico y magnético) que permean el espacio y que pueden transferir energía a través del espacio. Los imanes o las corrientes eléctricas generan campos magnéticos; las cargas eléctricas o los campos magnéticos cambiantes generan campos eléctricos.</p> <p>PS4.C Tecnologías de la Información e Instrumentación. Distintas tecnologías basadas en la comprensión de las ondas y sus interacciones con la materia forman parte de las experiencias cotidianas del mundo moderno y de la investigación científica. Son herramientas esenciales para generar, transmitir y captar señales, así como para almacenar e interpretar la información contenida en ellas.</p>	
Vocabulario	<b>Objetivos</b>
Electromagnetismo Electroimán Ondas de radio Radio AM Transmisor Receptor Comunicación inalámbrica Telégrafo	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Los estudiantes podrán armar un transmisor de chispa y probarlo utilizando un receptor de radio.</li> <li>● Los estudiantes podrán explicar el funcionamiento del transmisor de chispa.</li> <li>● Los estudiantes podrán utilizar su transmisor para comunicarse utilizando el código Morse.</li> </ul>

Código Morse

## Materiales

Para cada grupo:

- Tabla de madera, aproximadamente 12" x 12"
- Bloque de madera de 3" x 1" x 1"
- Tira de metal plegable de 3" a 5" (o la tapa de una lata)
- Otra tira de metal plegable de 1" de largo. Puede sustituirse por un clip metálico grande.
- Alambre magneto (al menos 10 metros)
- 2 tornillos de hierro, 3" de largo
- 3 tornillos pequeños
- Batería de 9 voltios
- 2 cables puente con pinzas de caimán
- Destornillador
- Pegamento para madera
- Papel de lija
- (La cinta adhesiva también puede ser útil)

Juego para la clase:

- Kit de dongle RTL-SDR (basta con el kit de un profesor)  
[Amazon.com: Nooelec NESDR Mini 2+ 0.5PPM TCXO RTL-SDR & ADS-B USB Receiver Set w/Antenna, Mount & Female SMA Adapter. RTL2832U & R820T2 Tuner. Low-Cost Software Defined Radio for Windows, Mac OS & Linux](https://www.amazon.com/dp/B078888888) (1/11/23)  
ó  
[Amazon.com: Nooelec NESDR Smart HF Bundle: 100kHz-1.7GHz Software Defined Radio Set for HF/UHF/VHF Including RTL-SDR, Assembled Ham It Up Upconverter, Balun, Adapters](https://www.amazon.com/dp/B078888888) (visto por última vez 1/11/23)
- Descargue la guía técnica gratuita del sitio web <https://superknova.org/wp-content/uploads/2022/12/SDR-technical-guide.pdf> (visto por última vez 1/11/23)

Alternativa: Receptor de radio AM

## Requisitos previos

Los estudiantes deben conocer la relación entre electricidad y magnetismo, el funcionamiento de los electroimanes y el espectro electromagnético.

Antes de cursar esta lección, los estudiantes deben participar en un laboratorio de electroimanes.

### Consideraciones de seguridad

Trabajar con electricidad implica el riesgo de provocar cortocircuitos, sobrecalentar los componentes y sufrir descargas eléctricas. Haga énfasis en la seguridad y supervise atentamente el trabajo. Es aconsejable dejar que los estudiantes armen su circuito solamente con el portabaterías e inspeccionar el circuito antes de proporcionarles las baterías.

### Programa

Día 1: Presente la asignatura, divida a los estudiantes en grupos y repase las instrucciones y las recomendaciones de seguridad. Los estudiantes planificarán y comenzarán a armar sus dispositivos.

Día 2: Los estudiantes terminarán de armar, realizarán pruebas y rediseñarán sus dispositivos. Los estudiantes pondrán en práctica la codificación y decodificación de mensajes en código Morse.

Día 3: Los estudiantes investigarán la historia de la comunicación inalámbrica, incluyendo los modos de comunicación utilizados por las distintas culturas antes de los avances tecnológicos. También prepararán presentaciones con un resumen su investigación, harán una demostración de su dispositivo y explicarán su funcionamiento.

### Antes de la lección

Asegúrese de que las señales producidas por los dispositivos de los estudiantes estén contenidas y no interfieran con algún receptor en las proximidades del salón de clases. Es ilegal transmitir sin una licencia.

Siga las instrucciones de los capítulos 1 y 2 de la guía técnica para configurar el dongle RTL-SDR en el salón de clases.

Prepare algunas muestras funcionales del dispositivo para ayudar a los estudiantes a comprender la asignatura y para que sean utilizadas por aquellos grupos que no consigan que su dispositivo funcione correctamente en el tiempo asignado.

Evaluaciones	Instrucciones para el salón de clases
Evaluaciones previas a la actividad	<b>Introducción</b>
Utilice las respuestas de los estudiantes para evaluar su nivel de comprensión sobre los	Mientras usted realiza las tareas administrativas, pida a los alumnos que respondan a la siguiente pregunta en un papel pequeño.  Describe el proceso de fabricación de un electroimán. Identifica

<p>electroimanes y vuelva a enseñar los conceptos si es necesario.</p>	<p>los factores que afectan a su potencia.</p>
<p>Evaluaciones integradas en actividades</p>	<p style="text-align: center;"><b>Actividades</b></p>
<p><b>Pregunte:</b> ¿Quién puede resumir las instrucciones de seguridad que acabo de darles?</p> <p>Recorra el salón de clases mientras los estudiantes elaboran su plan. Responda a cualquier pregunta que tengan y anime a los estudiantes a no ayudar a los miembros de su grupo en este momento.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Divida a los estudiantes en grupos. <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Utilice sus observaciones de laboratorios anteriores para asegurarse de que todos los grupos participen plenamente y trabajen bien juntos.</li> </ol> </li> <li>2. Presente el proyecto con una actividad de participación <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Proporcione a los estudiantes las tarjetas de código Morse. Muestre un mensaje en código Morse y pida a los estudiantes que lo descifren.</li> <li>b. También puede mostrarles cómo utilizar una aplicación de código Morse en un smartphone para que puedan practicar por su cuenta.</li> </ol> </li> <li>3. Repase la importancia de la seguridad al trabajar con electricidad.</li> <li>4. Exponga una muestra del trabajo realizado (consulte la clave del profesor) o reproduzca un vídeo en el que se muestre el armado del dispositivo. Aquí encontrará un ejemplo: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=qNY31O1bSXE">https://www.youtube.com/watch?v=qNY31O1bSXE</a>(visto por última vez 1/11/23)</li> <li>5. Reparta las instrucciones para el laboratorio</li> <li>6. Proporcione el material de laboratorio a cada grupo (excepto las baterías)</li> <li>7. Pregunte: ¿Tienen alguna pregunta sobre los materiales?</li> <li>8. Dé a los estudiantes aproximadamente 5 minutos para diseñen su plan.</li> </ol>

Camine por el salón de clases mientras los grupos conversan. Asegúrese de que los estudiantes hagan una lista de similitudes y diferencias.

Siga recorriendo el salón de clases mientras los estudiantes trabajan en sus planes y monitoree las conversaciones. Asegúrese de que las ideas de cada uno de los estudiantes se incorporen la plan al menos una vez.

Camine por el salón de clases y responda a cualquier pregunta. Supervise el comportamiento y el uso de las computadoras.

9. Una vez que la mayoría de los estudiantes haya terminado el plan individual, pídeles que comenten los planes con su grupo. Destine aproximadamente 10 minutos para esta actividad.

10. Una vez que los estudiantes hayan terminado de comentar sus ideas, pídeles que trabajen en grupo para elaborar un primer borrador del plan.

11. Conceda a los estudiantes unos 20 minutos para que realicen su investigación.

12. Los estudiantes deberán colaborar con los integrantes de su grupo para revisar el plan. Cuando hayan terminado, deberán presentarlo al profesor para su aprobación. Analice el plan en busca de cualquier procedimiento peligroso. Si es seguro, apruébelo firmando el documento. Siempre y cuando el plan sea seguro, es importante permitir que los estudiantes armen el proyecto aunque usted sepa que no va a funcionar. Ellos aprenderán más al cometer un error que usted diciéndoles que están equivocados.

13. Una vez que los estudiantes hayan terminado de diseñar su plan, deberán levantar la mano. Analice el plan para verificar si

<p>Recolecte los papeles y califíquelos.</p>	<p>es seguro y, en caso de que sí, proporciónese una batería.</p> <p>14. Los estudiantes deberán poner a prueba su diseño. Cuando el primer grupo llegue a este punto, pida a los grupos que suspendan lo que están haciendo y repase las instrucciones.</p> <p>15. Si un grupo hace la prueba y no funciona, pídeles que vuelvan a diseñarlo. Asegúrese de recoger primero la batería. Usted deberá aprobar cualquier cambio que hagan firmando el documento por segunda vez. Si un grupo sigue sin tener éxito, proporciónese un poco de ayuda para lograr que funcione.</p> <p>16. Una vez que todos los estudiantes tengan un aparato funcional, asígnelos a uno de dos grupos. Haga que un grupo transmita una señal codificada y que el otro grupo la descifre. Luego cambie los roles. Advierta a los estudiantes que los mensajes deben ser apropiados y sin contenidos inadecuados.</p> <p>17. Discusión en clase  Para garantizar la participación de todos, disponga de un objeto que los estudiantes puedan lanzarse sin peligro. El estudiante que haya respondido a una pregunta o haya hablado deberá pasar el objeto a otro alumno que aún no haya participado. Haga las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ¿Qué han aprendido sobre el proceso de ingeniería al realizar esta actividad?</li> <li>● ¿Cuáles son algunos trabajos en el sector de las comunicaciones inalámbricas que podrían interesarles?</li> <li>● Mencionen algo sobre las comunicaciones inalámbricas que hayan aprendido de las presentaciones de otros grupos.</li> <li>● ¿Hay algo más relacionado con esta actividad que quieran compartir con los demás?</li> </ul>
<p>Evaluaciones posteriores a la actividad</p>	<p style="text-align: center;"><b>Conclusión</b></p>
<p>Mientras usted guía la discusión, tome</p>	<p>Los estudiantes investigarán la historia de la comunicación inalámbrica, incluyendo los modos de comunicación utilizados por las distintas</p>

<p>nota de las respuestas de los estudiantes e identifique las áreas que deba cubrir en futuras lecciones. Acepte todas las respuestas sin emitir un juicio y haga preguntas de seguimiento.</p> <p>Califique la presentación</p>	<p>culturas antes de los avances tecnológicos, así como los avances actuales en radiocomunicaciones. Los grupos prepararán presentaciones (carteles, diapositivas, etc.) para resumir sus investigaciones y situar su proyecto en un contexto histórico. Los grupos también harán una demostración de su dispositivo, explicarán cómo funciona y comentarán los retos a los que se enfrentaron y cómo los resolvieron. Los estudiantes también deberán incluir un mensaje en código Morse para que sus compañeros lo descifren.</p>
---	---

**Componentes culturalmente inclusivos/relevantes**

- Las actividades de esta lección se realizan en grupos. El profesor debe asegurar la participación equitativa de todos los estudiantes. Esto empieza con la asignación de los estudiantes a cada grupo, así como de las funciones dentro de los grupos. Durante las actividades prácticas, es común que las chicas se encarguen de leer o anotar o que simplemente observen el trabajo de los chicos. El profesor debe intervenir y pedir al grupo que asigne tareas prácticas a cada miembro del equipo.
- Algunos estudiantes con necesidades especiales pueden tener dificultades con las tareas académicas pero sobresalir en las actividades de laboratorio, lo que debe ser alentado y elogiado. El profesor debe asegurarse de que formen equipo con compañeros que puedan explicar las instrucciones escritas.
- Es un hecho bien establecido que las mujeres y algunos grupos minoritarios están subrepresentados en las carreras de ciencias e ingeniería. Nosotros como educadores tenemos que entender las razones y ver el problema a través de los ojos de nuestros estudiantes. Una forma de hacerlo es preguntarles. Una actividad posterior al laboratorio puede ser pedir a los estudiantes que apliquen una encuesta a sus compañeros de clase y a otras personas de su círculo familiar y social. Pueden incluir preguntas sobre el interés y los conocimientos acerca de las carreras de ciencias e ingeniería, así como los obstáculos y las razones para no cursar dichas carreras. Luego los estudiantes pueden aplicar la encuesta y compartir sus conclusiones.
- Usted puede pedir a los estudiantes que investiguen las contribuciones de su propia cultura al campo de las comunicaciones inalámbricas y las incluyan en sus presentaciones.

**Recursos para educadores**

HISTORIA, TEORÍA Y ELABORACIÓN DEL "TELÉGRAFO ELÉCTRICO"

<http://w1tp.com/pertel.htm> (visto por última vez 1/11/23)

Vídeo sobre cómo hacer un telégrafo inalámbrico / transmisor de chispa sencillo  
<https://www.youtube.com/watch?v=qNY3IO1bSXE> (visto por última vez 1/11/23)

Cómo hacer el radiotransmisor más sencillo: la radio de transmisor de chispa  
<https://www.youtube.com/watch?v=izCVIWrPFds> (visto por última vez 1/11/23)

Una breve historia de la comunicación a larga distancia  
<https://www.wilsonamplifiers.com/blog/a-brief-history-of-long-distance-communication/> (visto por última vez 1/11/23)

Consulte la tabla internacional de códigos Morse y la tabla de decodificación en la página web  
<https://www.sarcnet.org/international-morse-code.html> (visto por última vez 1/11/23)

### Reconocimientos

La elaboración de las lecciones de esta serie se financió gracias una generosa subvención de la National Science Foundation (NSF). Las lecciones se crearon como parte del proyecto SpectrumX del National Radio Astronomy Observatory (NRAO).

La siguiente es una lista de los títulos de las lecciones que incluye la serie. Es posible acceder a todas las lecciones desde la página web <https://superknova.org/educational-resources/>.

#### Escuela secundaria

Introducción a los satélites  
Pronóstico del clima  
Introducción a la comunicación por ondas de radio  
La importancia de la radioastronomía  
Elaboración de modelos CubeSat  
Conoce la radio FM  
Tecnologías de radiofrecuencia  
¿Quién decide si recibes 5G?

#### Escuela preparatoria

Usos de las ondas de radio y asignación de frecuencias  
¿Es segura la radiotecnología?  
Difracción de las ondas de radio  
Medición de la temperatura de la superficie del mar por satélite  
Rastreo de animales marinos y batimetría

Cómo diseñar tu propia radio de cristal

Cómo las ondas de radio cambiaron el mundo

**Comunicación inalámbrica simple**

Ver y oír lo invisible

Comunicación inalámbrica local por radiofrecuencia

Investigación de la conexión a Internet

La geometría de la radioastronomía

**Informal**

Modelo de la radioastronomía

