

Nivel	<h1>Satélites y sociedad</h1>	
Secundario		
Tiempo necesario	Resumen de la lección	
<p>150 min (3 periodos de 50 min de clase) Prevé un día adicional si intentarás detectar señales satelitales.</p>	<p>Esta lección comienza con la presentación a los estudiantes sobre la función que cumplen los satélites en las comunicaciones mundiales. Los estudiantes aprenderán primero sobre los rudimentos de los satélites, sus tamaños y sus órbitas. La clase se centrará luego en la investigación de satélites específicos. Por último, los estudiantes leerán acerca de las posibles interferencias entre los satélites y otros usuarios del espectro. La lección terminará con una discusión acerca del tema.</p>	
Objetivos generales		
<p>Norma NGSS (Next Generation Science Standards)</p> <ul style="list-style-type: none"> • HS – PS4-5 <ul style="list-style-type: none"> ○ Comunicar información técnica sobre la forma en que algunos dispositivos tecnológicos usan los principios del comportamiento de las ondas y de las interacciones entre las ondas y la materia para transmitir y captar información y energía. • Influencia de la ingeniería, la tecnología y la ciencia en la sociedad y en el mundo natural <ul style="list-style-type: none"> ○ La civilización moderna depende de grandes sistemas tecnológicos. 		
Vocabulario	Objetivos específicos	
<p>Apogeo Perigeo</p>	<p>Los estudiantes serán capaces de analizar la manera en que los satélites usan las ondas de radio para transmitir datos y para las comunicaciones.</p> <p>Los estudiantes describirán las distintas categorías de satélites e identificarán las maneras en que afectan a otros usuarios del espectro electromagnético.</p>	
Materiales		
<p>Computadoras de los estudiantes Material impreso para los estudiantes (una copia por persona)</p> <p>Si no tienes computadoras disponibles para los estudiantes, puedes proyectar la pantalla de tu computadora en una pantalla o en la pared. Lleva a cabo las actividades sobre satélites en conjunto como clase. Puedes imprimir las hojas de investigación para los estudiantes por adelantado. Para ahorrar papel, crea un conjunto</p>		

de materiales para la clase y recuerda a los estudiantes no escribir sobre ellos.

Prerrequisitos

Los estudiantes deben conocer las ondas electromagnéticas, el espectro electromagnético y el funcionamiento del dispositivo RTL-SDR.

Consideraciones de seguridad

Ninguna.

Ritmo de la lección

Esta lección se imparte en 2 clases de 50 minutos. No obstante, si quieres llevar a cabo la clase en exteriores para detectar un satélite, prevé un periodo de clase adicional.

Día 1. Conversación sobre conocimientos previos sobre satélites, video corto, investigación sobre satélites locales, lectura sobre tamaños de satélites y lectura sobre órbitas de satélites.

Día 2. Investigación sobre satélites actuales.

Día 3. Investigación y discusiones sobre interferencia provocada por satélites.

Antes de la lección

Imprime el material para los estudiantes.

Descarga el software indicado en los capítulos 1, 2 y 4 de la guía técnica para Windows.

Escaneo de práctica en busca de satélites. Usa <https://www.n2yo.com> (disponible solo en inglés) o <https://www.heavens-above.com> (disponible también en español; último acceso a ambas web, 22/08/2023) para conocer el momento en que pasarán satélites por tu zona. La antena monopolo incluida en tu kit no es la más adecuada para esta tarea, pero podrá detectar la señal si procedes con cuidado. Tienes que saber en qué momento pasa el satélite (a partir de la lista anterior) y estar al aire libre. Si tu antena tiene una vista despejada del cielo y está sintonizada con la frecuencia correcta, debería recibir una señal. La señal que recibas no será clara, pero debería poder identificarse.

Evaluaciones	Lecciones en el salón de clases
Evaluaciones antes de la actividad	Introducción
<p>Evaluarás la comprensión de los estudiantes sobre este video durante la conversación.</p>	<p>Mientras tomas la asistencia y te ocupas de otras tareas administrativas, muestra este video sobre comunicaciones vía satélite a los estudiantes. Los estudiantes aprenderán con este video corto acerca de la historia de las comunicaciones vía satélite.</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=zkqVq4kGgZg (traducción automática de subtítulos disponible; último acceso, 17/08/2023).</p>
Evaluaciones integradas en la actividad	Actividades
<p>La cantidad de estudiantes que participen en la conversación voluntariamente y la profundidad de sus aportes demostrará lo que la clase haya aprendido del video.</p> <p>Si la mayoría no participa en la conversación, vuelve a reproducir segmentos cortos del video y organiza una conversación sobre la información presentada en ese fragmento.</p> <p>Continúa este proceso hasta que hayas repasado todo el video.</p> <div data-bbox="126 1614 418 1829" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Nota: hay dos alternativas para la actividad 2. Elige la que mejor se adapta a tu zona.</p> </div>	<p>1. Conversación en clase sobre los dispositivos que usan los satélites para las comunicaciones</p> <p>Comenta: En el video vieron una historia resumida sobre las comunicaciones vía satélite.</p> <p>Pregunta: ¿Por qué se usaron por primera vez los satélites para las comunicaciones?</p> <p>Pregunta: ¿Siguen usándose para eso hoy en día?</p> <p>Pregunta: ¿Qué otros usos de los satélites se mencionaron en el video?</p> <p>Pregunta: ¿Se siguen usando los satélites para esas cosas?</p> <p>Pregunta: ¿Se les ocurre otro uso actual de los satélites que no se haya mencionado en el video?</p> <p>Permite a la mayor cantidad posible de estudiantes aportar a la conversación. Permite que los estudiantes hablen con sus pares en lugar de centrar la conversación en ti. Motiva a los estudiantes a usar frases como: “además de lo que dijo X, los satélites también pueden. . .”.</p> <p>2. Escaneo en busca de satélites en tu zona (optativo)</p> <p>Usa las instrucciones del capítulo 4 de la guía técnica para escanear en busca de satélites. Lee el apartado <i>Antes de la lección</i> que contiene información importante sobre la recepción.</p> <p>Además, ten presente que los satélites pasan sobre tu zona solo en</p>



determinados momentos, por lo que existe la posibilidad de que no pasen durante la clase. De ser así, busca satélites en otro horario. Registra la señal del satélite con un programa que permita grabar la pantalla. Si no tienes este tipo de programa instalado en tu computadora, puedes descargar cualquiera de las versiones gratuitas disponibles en Internet.

Si logras captar la señal de un satélite, muéstrasela a los estudiantes y dales la siguiente información:

- a. Propietario
- b. Objetivo

2. (Alternativa) Investigación sobre satélites locales

Si no puedes captar una señal de un satélite, enseña a los estudiantes acerca de los satélites que pasan sobre su zona.

Proyecta en la pantalla los sitios web indicados en el apartado *Antes de la lección*. Explica a los estudiantes que estos son los satélites que pasan sobre tu zona. Dedicar tiempo a repasar un par de registros. Explica en qué momento y en qué lugar del cielo aparecerá el satélite.

3. Actividades sobre satélites

Esta lección comprende varias actividades que ayudarán a los estudiantes entender el funcionamiento de los satélites. La hoja del estudiante contiene todas estas actividades. Puedes imprimirla como un solo documento o imprimir cada actividad por separado.

a. Actividad sobre los tamaños de los satélites

1. La primera actividad es una lectura breve sobre los tamaños de los satélites. Se encuentra en la dirección <https://news.viasat.com/blog/scn/how-big-is-that-satellite-a-primer-on-satellite-categories> (disponible solo en inglés; último acceso, 22/08/2023). Cuando los estudiantes hayan leído el artículo, permite que trabajen en pares para convertir las unidades métricas en unidades imperiales. Si tienes tiempo, puedes ampliar esta actividad haciendo que los estudiantes construyan un modelo de papel de un microsatélite. Revisa los detalles en el apartado sobre actividades de extensión.

b. Órbitas de los satélites

2. Luego, los estudiantes leerán acerca de las órbitas de los satélites. La lectura puede ser individual o en pares o puedes leer en voz alta para toda la clase. Las preguntas también pueden responderse de manera individual, en pares o en conjunto como clase. <https://earthobservatory.nasa.gov/features/OrbitsCatalog> (disponible solo en inglés; último acceso, 22/08/2023).

Pregunta: ¿Cómo se puede convertir la unidad que aparece en el artículo a algo más conocido?

Pregunta: ¿Cuál es su respuesta inicial al ver todos esos satélites en órbita alrededor de la Tierra?

c. Investigación sobre satélites actuales

Durante esta actividad, cada estudiante recopilará información a partir de tres datos. Esta información se combinará para crear un conjunto de datos para la clase. A continuación, comparará sus hallazgos con los que se indican en la página web. Así, tendrá la oportunidad de hablar sobre muestreo y errores de muestreo.

- I. Todos visitarán esta dirección: <https://geoxc-apps.bd.esri.com/space/satellite-explorer/> (disponible solo en inglés; último acceso, 22/08/2023).

Lo primero que harán los estudiantes es examinar la imagen. La imagen representa las trayectorias orbitales de cada satélite en el espacio. Dale algunos minutos para escribir un párrafo que describa lo que ven.

Luego, investigarán tres de esos satélites y recopilarán algunos datos. Debes implementar alguna forma de saber que los estudiantes están investigando sobre satélites diferentes. Pueden escribir el nombre del satélite en el pizarrón antes de empezar a recopilar la información. Una mejor solución sería que anoten el nombre del satélite en un documento de Google Docs. Así sabrán rápidamente si otro estudiante ya está investigando ese satélite.

También necesitas un lugar donde los estudiantes puedan sumar sus datos al conjunto de datos de la clase. Puedes crear una tabla con los encabezados siguientes en el pizarrón. Como alternativa, puedes crear una tabla en Google Docs y permitir a los estudiantes añadir sus datos allí.

Encabezados de la tabla:

Nombre del satélite	Objetivo	País	Parámetros de la órbita
---------------------	----------	------	-------------------------

Cuando se hayan recopilado los datos, haz que los estudiantes trabajen en grupos pequeños para transferirlos a las tres tablas de clasificación de datos sobre satélites. Si necesitas agilizar este proceso, puedes dividir la clase en tres grupos y que cada uno llene una de las tablas. Esta información puede compartirse después con el resto de la clase.

Termina esta actividad con un análisis de los procedimientos de muestreo y la manera en que afectan los resultados de una investigación científica.

Evaluaciones después de la actividad	Cierre
	<p>Investigación y discusiones sobre interferencia provocada por satélites</p> <p>Los estudiantes formarán grupos de tres. Cada uno escogerá uno de tres temas: interferencia de los satélites con la radioastronomía, interferencia de los satélites con las predicciones meteorológicas o interferencia de los satélites con la observación de estrellas. Cada estudiante del grupo debe tratar un tema. Cada estudiante debe encontrar un artículo sobre su tema y leerlo. Tras la lectura, los estudiantes escribirán un párrafo de resumen con 5 a 7 oraciones.</p> <p>Discusión en grupos pequeños: da aproximadamente 15 minutos a los estudiantes para que analicen sus artículos.</p> <p>Discusión general: reúne a la clase para discutir los artículos en conjunto. Repasa los temas uno a la vez y permite que los estudiantes compartan sus hallazgos con la clase. Al final, dirige una conversación acerca de algunas de las siguientes preguntas.</p> <p>¿Cómo pueden equilibrarse las necesidades de las empresas de satélites con las necesidades de los radioastrónomos y meteorólogos?</p> <p>¿Las empresas de satélites deberían ser conscientes de su impacto en la observación de estrellas?</p> <p>¿Las personas deberían tener la voluntad de abandonar componentes de su cultura para así tener la última tecnología?</p>
Integración cultural	
<p>Si el acceso a Internet en tu zona es confiable, conviene generar conciencia entre los estudiantes acerca de que este no es un servicio universal. Explícales que Internet no está disponible en todo el país, ni mucho menos en todo el mundo. Habla sobre lo diferente que sería la vida si los estudiantes no pudieran usar Internet. Desafíalos a imaginarse cómo harían las cosas sin Internet. Pregúntales cómo se sentirían si su región no tuviera acceso a Internet, mientras el resto del mundo tuviera asegurado el acceso. ¿Qué harían en esas circunstancias?</p> <p>Después, habla de las empresas de satélites, como Starlink, que están intentando llevar acceso a Internet a esas regiones. Pregunta a los estudiantes si esta información cambia su visión sobre la cantidad de satélites en órbita.</p>	

Científicos del ámbito de los satélites

- Thomas Choi
- Valerie Thomas
- Scarlin Hernández
- Noura Saud Altuwaim
- Gladys B. West
- James A. Van Allen
- John R. Pierce
- Takuro Muratani
- Noah A. Samara
- Ellen Hoff

Adaptaciones

Durante la *actividad de lectura colaborativa*, procura que los estudiantes con dificultades lectoras reciban el artículo más corto. Permite a los estudiantes que necesitan apoyo adicional trabajar en la sala de recursos del establecimiento o con un colega para llevar a cabo la tarea.

Haz las modificaciones necesarias a la actividad de *investigación de los estudiantes y elaboración de carteles* para adaptarla a las necesidades de tus estudiantes. Se recomienda encontrar por adelantado páginas web para estudiantes que tengan dificultades de lectura e indicárselas por adelantado.

Recursos para el docente

<https://in-the-sky.org> (disponible solo en inglés; último acceso, 22/08/2023)

(Tiene información sobre los satélites que están operativos y los que no).

<https://www.n2ya.com> (disponible solo en inglés; último acceso, 22/08/2023)

<https://www.heavens-above.com> (disponible solo en inglés; último acceso, 22/08/2023)

Enciclopedia sobre satélites

http://www.tbs-satellite.com/tse/online/sat_intelsat_604.html (disponible solo en inglés; último acceso, 22/08/2023)

Actividades optativas de extensión

Puedes encontrar instrucciones sobre la construcción de un modelo de microsatélite en esta página web: https://s3-us-west-2.amazonaws.com/ardusatweb/Paper_Cubesat_Final.pdf (disponible solo en inglés; último acceso, 22/08/2023).

Agradecimientos

Esta es la octava de una serie de nueve lecciones que buscan ayudar a los estudiantes a mejorar su comprensión de las radiofrecuencias. Puedes usar solo esta lección, pero te recomendamos revisar las demás lecciones de esta serie si te interesa este tema.

- Lección 1. Ondas mecánicas
- Lección 2. Ondas electromagnéticas
- Lección 3. Espectro electromagnético
- Lección 4. Argumentación y ondas radiales
- Lección 5. Investigación sobre usuarios del espectro
- Lección 6. Aeronaves y la segunda ley del movimiento de Newton
- Lección 7. Pronósticos del tiempo y ondas de radio
- Lección 8. Satélites y sociedad**
- Lección 9. Administración del espectro

La creación de las lecciones de esta serie fue financiada por una generosa donación de la Fundación Nacional de Ciencias de Estados Unidos (NSF). Las lecciones forman parte del proyecto de Zona Radiodinámica Nacional (NRDZ) del Observatorio Radioastronómico Nacional de Estados Unidos (NRAO).

