

CIENCIAS - DE 6 A 11 AÑOS

Los aviones que hablan

Cuatro lecciones sobre cómo cada avión del cielo le dice al mundo dónde está, y cómo podemos escucharlo. Al final serás capaz de explicarlo todo de principio a fin, y habrás construido una parte tú mismo.

Aprender - <https://radar.dataero.eu/es/learning/ages-6-11/student> 2026-10-22

CONTENIDO

LECCIÓN 1 El cielo lleno y el avión que habla

LECCIÓN 2 Luz invisible: en qué viaja el mensaje

LECCIÓN 3 Orejas de metal y la Tierra redonda

LECCIÓN 4 Muchas orejas hacen un mapa

Cuestionario del oyente del cielo

EL FINAL Construye las orejas de metal

LECCIÓN 1

El cielo lleno y el avión que habla

Ahora mismo, encima de tu escuela, casi seguro que hay un avión. Probablemente más de uno. No puedes verlos porque están a diez kilómetros de altura, más alto que la montaña más alta de Europa, y se mueven a 900 kilómetros por hora, que son 250 metros cada segundo. En un día normal, unos treinta mil aviones cruzan Europa. Ninguno puede ver bien a los demás, y ninguno tiene una carretera que seguir. Así que alguien en tierra tiene que saber dónde está cada uno de ellos, todo el tiempo, para mantenerlos separados. Esa persona es un controlador aéreo. Pero ¿cómo puede una persona en una sala en tierra saber dónde está un avión, a diez kilómetros de altura, detrás de las nubes?

Durante mucho tiempo, la respuesta fue el radar: un plato enorme que gira, envía un pulso de radio y escucha el débil eco que rebota en el avión. El radar sigue existiendo. Pero hoy la mayoría de los aviones hacen algo más ingenioso. Todo avión moderno lleva a bordo un receptor de satélites, lo mismo que hace funcionar el mapa de un coche o de un teléfono, así que el avión siempre sabe exactamente dónde está. Y el avión tiene una pequeña radio. Así que, en lugar de esperar a que alguien en tierra lo encuentre, **el avión sencillamente le dice a todo el mundo dónde está**. Unas dos veces por segundo, su radio envía un mensaje corto: quién soy, dónde estoy, a qué altura estoy, a qué velocidad voy. Nadie lo pide. Nadie pulsa un botón. Simplemente sale, una y otra vez, para cualquiera que esté escuchando.

El mensaje no puede estar hecho de palabras. Una radio solo puede hacer una cosa: enviar un pulso diminuto, o no enviarlo. Así que el mensaje está hecho de respuestas de sí o no, 112 seguidas, y todo el mundo se ha puesto de acuerdo en qué significa cada una. Las primeras 24 respuestas deletrean el nombre del avión, un código que recibe cuando se construye y que conserva para siempre, como una matrícula. Hay casi 17 millones de maneras distintas de responder 24 preguntas de sí o no, así que cada avión del mundo puede tener la suya. Las últimas 24 respuestas son una comprobación: el que escucha hace una cuenta con el mensaje, y si la cuenta no coincide, el mensaje se enredó por el camino y se tira. De todos modos, el avión lo envía otra vez medio segundo después.

Esto es lo que debes recordar de esta lección, porque muchos adultos se equivocan: **nadie encuentra al avión. El avión se anuncia a sí mismo.** Los satélites no lo vigilan; solo le dicen la hora, y él calcula el resto.

En clase: el juego de la torre de control

La mitad de la clase son aviones, que caminan por una cuadrícula en el suelo y dicen en voz alta su mensaje cada pocos pasos: su nombre, su casilla, su altura, su velocidad. La otra mitad es la torre de control, y dibuja cada avión en una cuadrícula de papel. Luego cambien. Después pruébenlo con los aviones autorizados a hablar solo una vez por minuto, y vean cómo el dibujo de la torre se desmorona. Por eso los aviones de verdad hablan dos veces por segundo.

LECCIÓN 2**Luz invisible: en qué viaja el mensaje**

El mensaje sale del avión como una onda de radio. Y una onda de radio es luz. No algo parecido a la luz: exactamente la misma cosa que sale de una linterna o del sol, viajando a la misma velocidad, 300 000 kilómetros cada segundo, siete vueltas a la Tierra en lo que tardas en decir "uno".

Entonces, ¿por qué no puedes verla? Agita una cuerda despacio y harás ondas largas y perezosas; agítala rápido y harás ondas cortas y apretadas. La luz también es una onda, y los distintos colores son distintas velocidades de vibración. El rojo vibra rápido; el violeta vibra más rápido. Nuestros ojos solo pueden notar una franja estrecha de velocidades de vibración, los colores del arcoíris. La radio vibra demasiado despacio para que los ojos la capten, aunque la onda del avión siga vibrando más de mil millones de veces por segundo. La radio es un color que no podemos ver. Los perros oyen silbatos que nosotros no oímos; las abejas ven dibujos en las flores que nosotros no vemos; y una antena ve un color de luz que nosotros no podemos ver.

Como la onda del avión vibra despacio, es larga: de una ondulación a la siguiente mide 27 centímetros, más o menos lo que mide una regla. Levanta una regla. Miles de ondulaciones de ese tamaño están pasando por el aula ahora mismo, de todos los aviones que hay a menos de 400 kilómetros, y nadie puede sentirlas.

Ahora, la frase más importante de esta lección. **La radio no es sonido.** La caja llamada "radio" hace sonido, y eso confunde, pero las ondas de radio en sí son luz silenciosa. El sonido es aire que empuja aire; necesita aire para viajar, y es lento, unos 340 metros por segundo, y por eso ves el relámpago antes de oír el trueno. La radio no necesita nada: cruza el espacio vacío entre los satélites y el avión, donde no hay nada de aire. Y es casi un millón de veces más rápida que el sonido. El rugido de los motores de un avión es sonido, y te llega mucho después de que el avión haya pasado. El mensaje del avión es luz, y llega a una antena a 20 kilómetros en menos de una diezmilésima de segundo.

En clase: la cuerda y la carrera

En parejas, hagan ondas con una cuerda: lentas y largas, luego rápidas y cortas, y médanlas. Después la carrera del mensajero más rápido: una palabra susurrada que pasa por una fila de veinte personas contra el destello de una linterna que cruza el salón. El susurro es como el sonido, que pasa de una porción de aire a la siguiente. La linterna es como el mensaje del avión.

LECCIÓN 3

Orejas de metal y la Tierra redonda

Si la radio es un color que no podemos ver, ¿quién puede verlo? Un trozo de metal llamado **antena**. Cuando una onda de radio pasa por un trozo de metal, hace que la electricidad de dentro del metal tiemble adelante y atrás al ritmo de la onda. Ese pequeño temblor es el oír, y una máquina llamada receptor lee en él los pulsos del avión. Mira a tu alrededor: el router Wi-Fi tiene antenas, el coche tiene una en el techo, tu teléfono tiene una escondida en el borde, y probablemente hay varias en el tejado de la escuela.

Una antena es una oreja afinada. Un columpio sube más alto cuando lo empujas al compás de su propio vaivén, y un trozo de metal "se columpia" mejor, eléctricamente, cuando tiene el tamaño adecuado para la onda: un cuarto de lo que mide la onda. La onda del avión mide 27 centímetros, así que la mejor antena para ella mide unos 7 centímetros de alto. Por eso la de verdad, en el avión y en tierra, es una varilla pequeña y no un plato grande. Aquí más grande no es mejor. Lo que importa es el tamaño correcto, y el tamaño correcto es pequeño.

Ahora bien, ¿desde qué distancia puede una oreja de metal oír un avión? Lo decide algo sorprendente: **la Tierra es redonda**. La radio es luz, la luz va en línea recta, y no puede atravesar el suelo. Así que una línea recta desde una antena en un tejado pronto se topa con la curva de la Tierra, y cualquier avión que esté detrás de esa curva queda escondido, por fuerte que hable, como un barco que ha pasado el horizonte. Cuanto más alto estás, más lejos ves por encima de la curva; lo sabes por haberte subido a una silla para ver por encima de un montón de gente. Por eso las antenas van en tejados, mástiles y colinas. Desde un tejado, una antena puede oír un avión a diez kilómetros de altura desde más de 400 kilómetros, más que de Bruselas a París ida y vuelta. Pero un avión que acaba de despegar de un aeropuerto a 50 kilómetros puede estar completamente escondido detrás de la Tierra hasta que suba lo bastante para asomarse.

En clase: construye la antena, y luego sal fuera

Corta una tira de cartulina de 7 centímetros de largo, envuélvela en papel de aluminio y ponla de pie sobre un cuadrado cubierto de aluminio. Ese es el tamaño correcto y la forma correcta de la antena de verdad; un receptor real añade una radio y un ordenador para leer los pulsos. Después, en el patio: agáchate, ponte de pie, súbete a un banco. ¿Qué aparece cada vez? Eso es lo que un tejado hace por una antena.

LECCIÓN 4

Muchas orejas hacen un mapa

Una antena en un tejado oye los aviones en un círculo de cielo de unos cientos de kilómetros de ancho. Para ver toda Europa hacen falta cientos de antenas, en casas, aeropuertos y escuelas, repartidas de modo que sus círculos se solapen. Cada una envía lo que oye, por internet, a un ordenador, y el ordenador encaja los círculos como un rompecabezas. El mismo avión suele ser oído por diez o veinte antenas a la vez; el ordenador se da cuenta de que es el mismo avión y lo dibuja una sola vez. Si una antena dice que hay un avión en un sitio con el que todas las demás antenas no están de acuerdo, el ordenador sabe que ese aviso es probablemente un error y lo deja fuera.

El resultado es el mapa en vivo: cada avión que habla, dónde está, a qué altura, a qué velocidad, hacia dónde, actualizado cada segundo. Y ahora conoces la cadena completa, de principio a fin. El avión escucha a los satélites y calcula dónde está. Lo dice dos veces por segundo, en un mensaje de 112 respuestas de sí o no. El mensaje viaja montado en una onda de luz invisible. Una oreja de metal afinada en un tejado lo atrapa, siempre que el avión esté por encima de la curva de la Tierra. Y cientos de orejas juntas, compartiendo lo que oyen, hacen el mapa. Nadie en tierra midió nada. Los aviones nos lo dijeron, y nosotros escuchamos.

Una última pregunta, de las que un buen científico siempre hace. ¿El mapa muestra todos los aviones? No. Muestra los aviones que hablan. Casi todos los aviones grandes de pasajeros hablan. Algunas avionetas, planeadores y globos no tienen la radio, y algunos aviones militares eligen no usarla. Así que el mapa es honesto, pero no está completo. Ningún mapa lo está.

En clase: el rompecabezas, y luego el mapa de verdad

Primero otra vez la cuadrícula del suelo, pero ahora cada torre solo puede oír su propia esquina de la sala. Pongan las hojas una al lado de otra: juntas muestran todos los aviones. Después el mapa de verdad, con la vista en la escuela. Tu grupo sigue un avión durante diez minutos: su nombre, su altura, su velocidad, de dónde viene y adónde va. Luego cuenta toda la historia de cómo llegó al mapa, paso a paso, con tus propias palabras.

Cuestionario del oyente del cielo

Elige una respuesta. Si está mal, piénsalo otra vez y prueba otra; lo importante es entender por qué.

1. 1. ¿Cada cuánto envía un avión su mensaje?

- A. Una vez al día
- B. Unas dos veces por segundo
- C. Solo cuando el piloto pulsa un botón

2. 2. ¿Quién averigua dónde está el avión?

- A. Los satélites lo vigilan desde el espacio
- B. El avión lo calcula él mismo y se lo dice a todos
- C. El controlador aéreo lo adivina

3. 3. ¿Qué es una onda de radio?

- A. Un sonido fuerte
- B. Una clase de luz que nuestros ojos no pueden ver
- C. Una clase de viento

4. 4. ¿Por qué se pone la antena en el tejado?

- A. Para estar más cerca de los aviones
- B. Para que su línea recta de visión llegue más lejos por encima de la curva de la Tierra
- C. Porque a los pájaros les gusta

5. 5. ¿Por qué necesita el mapa cientos de antenas?

- A. Una antena solo oye un círculo de cielo de unos cientos de kilómetros de ancho
- B. Las antenas se rompen fácilmente
- C. Cada avión necesita su propia antena

EL FINAL**Construye las orejas de metal**

Ya conoces toda la historia: el avión que habla, la luz invisible, las orejas de metal y la Tierra redonda, y el mapa hecho por muchos oyentes. El último paso es ser uno de los oyentes. Tu profesor o profesora tiene una página que explica cómo construir un receptor de verdad para la escuela, con una antena de verdad en el tejado o en una ventana. Cuando funcione, los aviones que pasan sobre tu escuela estarán en el gran mapa porque tu clase los ha oído.

Pregunta por el taller a tu profesor o profesora <https://radar.dataero.eu/es/learning/workshop>

Respuestas

1. 1. ¿Cada cuánto envía un avión su mensaje?

B. Unas dos veces por segundo En un minuto un avión se mueve 15 kilómetros. Si solo hablara una vez por minuto, el mapa estaría siempre equivocado. Dos veces por segundo lo mantiene al día, y nadie tiene que pulsar nada.

2. 2. ¿Quién averigua dónde está el avión?

B. El avión lo calcula él mismo y se lo dice a todos Los satélites solo anuncian la hora. El avión mide cuánto tarda en llegar cada anuncio, calcula su propia posición y la anuncia. Nadie encuentra al avión; el avión lo dice.

3. 3. ¿Qué es una onda de radio?

B. Una clase de luz que nuestros ojos no pueden ver La radio es luz de un color que nuestros ojos no pueden ver. No necesita aire, cruza el espacio vacío y va casi un millón de veces más rápido que el sonido.

4. 4. ¿Por qué se pone la antena en el tejado?

B. Para que su línea recta de visión llegue más lejos por encima de la curva de la Tierra La distancia hasta un avión apenas cambia desde un tejado. Lo que cambia es hasta dónde llega la línea recta de visión antes de chocar con el suelo curvo. Más alto significa más lejos.

5. 5. ¿Por qué necesita el mapa cientos de antenas?

A. Una antena solo oye un círculo de cielo de unos cientos de kilómetros de ancho Cada antena oye solo los aviones que están por encima de su propio horizonte. Muchas antenas, repartidas, con sus círculos solapándose, cubren un continente entero, y el ordenador encaja los círculos.