

KIT FAMILIAR - PARA EL NIÑO

Los aviones que hablan

Un cuento en seis capítulos sobre un secreto que está pasando justo encima de tu casa, ahora mismo. Léelo con un adulto, y prueba las cosas de los recuadros a medida que avanzas.

Aprender - <https://radar.dataero.eu/es/learning/family/child> 2026-10-22

CONTENIDO

CAPÍTULO 1 El cielo está lleno, y nadie puede verlo

CAPÍTULO 2 Truenos, relámpagos, y cómo sabe un avión dónde está

CAPÍTULO 3 El mensaje: lo que dice un avión, dos veces por segundo

CAPÍTULO 4 Un color que tus ojos no pueden ver

CAPÍTULO 5 Orejas de metal, y por qué importa que la Tierra sea redonda

CAPÍTULO 6 Muchas orejas hacen un mapa

¿Lo has entendido? Tres preguntas

EL FINAL DEL CUENTO ¿Podrías tener tus propias orejas de metal?

CAPÍTULO 1

El cielo está lleno, y nadie puede verlo

Ve a una ventana y mira hacia arriba. Quizá veas un avión, un destello diminuto con una línea blanca detrás. Quizá no veas ninguno. Pero aquí está el secreto: casi siempre hay un avión encima de tu ciudad. Normalmente hay varios. Están tan altos, a diez kilómetros, es decir, diez mil metros, más alto que cualquier montaña de Europa, que apenas puedes verlos, y las personas que van dentro tampoco pueden verse unas a otras.

Y son rápidos. Un avión grande ahí arriba recorre unos 900 kilómetros cada hora. Eso son 250 metros cada segundo. Si parpadeas, se ha movido lo que miden dos campos de fútbol. Ahora imagina miles de aviones, por toda Europa, cada uno en una dirección, todos a la vez, y ninguno capaz de ver bien a los demás. Alguien tiene que asegurarse de que nunca se acerquen demasiado. Ese alguien se llama controlador aéreo, y la regla es que los aviones siempre deben estar separados al menos trescientos metros hacia arriba y hacia abajo, que son tres campos de fútbol puestos de pie, o varios kilómetros de lado a lado.

Pero ¿cómo puede un controlador, sentado en una sala en tierra, saber dónde está cada avión, cada segundo, si los aviones están a diez kilómetros de altura y escondidos entre las nubes? De eso trata toda esta historia. La respuesta es ingeniosa, y parece un poco mágica, solo que no es magia en absoluto. Es ciencia, y al final la entenderás de principio a fin.

Pruébalo: el recuento de cinco minutos

Mira por la ventana durante cinco minutos y cuenta cada avión que veas u oigas. Apunta el número. Luego pide a tu adulto que abra el mapa de aviones en su teléfono y acerque la vista a tu ciudad. Cuenta los aviones del mapa. ¿Había más de los que contaste? Casi siempre los hay. Cada uno de esos aviones del mapa está haciendo lo que cuenta el capítulo 2.

CAPÍTULO 2**Truenos, relámpagos, y cómo sabe un avión dónde está**

¿Alguna vez has contado los segundos entre un relámpago y el retumbar del trueno? Si cuentas hasta tres, la tormenta está a un kilómetro. Si cuentas hasta nueve, está a tres kilómetros. Funciona porque el destello de luz te llega al instante, pero el sonido del trueno es lento, y cuanto más lejos está la tormenta, más tarda el sonido en llegar hasta ti. Así que **el retraso te dice la distancia**. Recuérdalo, porque es el truco que usan los aviones.

Muy por encima de los aviones, muchísimo más alto, a veinte mil kilómetros en el espacio, hay unos treinta satélites especiales que dan vueltas a la Tierra. Cada uno lleva dentro un reloj tan exacto que no perdería ni un segundo en un millón de años. Y cada satélite anuncia, todo el tiempo, por radio: "Soy el satélite número doce, estoy exactamente aquí, y la hora es exactamente esta". No le importa quién escucha. Simplemente lo repite sin parar.

El avión escucha. La radio es muy, muy rápida, pero veinte mil kilómetros es un largo camino incluso para la radio, así que el anuncio del satélite llega al avión un poquito tarde, más o menos una quinceava parte de segundo. El ordenador del avión compara la hora que dijo el satélite con la hora a la que llegó el anuncio. ¡El retraso dice la distancia, igual que con el trueno! Así que ahora el avión sabe a qué distancia está del satélite doce. Hace lo mismo con otros tres satélites. Y solo hay un lugar en todo el mundo que está exactamente a la distancia correcta de los cuatro satélites a la vez. Ese lugar es donde está el avión. Ahora el avión sabe dónde está, con un margen de pocos metros, y lo ha calculado él solo.

Fíjate en una cosa: los satélites no vieron al avión. No tienen ni idea de que el avión está ahí. Solo gritan la hora, como la campana de una iglesia que da las horas, y el avión hace todos los cálculos. Mucha gente cree que los satélites vigilan a los aviones. No es así. El avión escucha a los satélites.

Pruébalo: la palmada y la linterna

Ponte en un extremo del jardín o de una habitación larga. Tu adulto se pone en el otro extremo y da una palmada. Levanta la mano en el instante en que la oigas. Ahora repitan lo mismo con un destello de linterna en lugar de la palmada. La palmada llega un poquito tarde cuando están lejos el uno del otro; el destello llega al instante. La luz y la radio son tan rápidas que en casa no puedes notar el retraso. Pero los satélites están tan lejos que incluso la luz tarda un instante medible en bajar.

CAPÍTULO 3

El mensaje: lo que dice un avión, dos veces por segundo

Así que el avión sabe dónde está. Ahora viene la parte ingeniosa. En lugar de que la gente de tierra intente encontrar el avión, el avión sencillamente se lo **dice**. Dentro de cada avión grande hay una pequeña radio, y unas dos veces por segundo, sin que nadie pulse ningún botón, envía un mensaje. El mensaje tiene cuatro partes: **quién soy** (cada avión tiene su propio código, algo así como una matrícula, que conserva toda su vida), **dónde estoy** (la posición que le dan los satélites), **a qué altura estoy y a qué velocidad voy, y hacia dónde**.

El avión no espera a que le pregunten. No envía el mensaje a nadie en particular. Simplemente lo grita al mundo entero, dos veces por segundo, desde que empieza a moverse hasta que vuelve a estar aparcado. Los otros aviones lo oyen, y lo usan para mantenerse alejados unos de otros. Los controladores aéreos lo oyen. Y, como descubrirás en el capítulo 5, cualquiera que tenga la oreja adecuada también puede oírlo.

¿Cómo puede una radio "decir" dónde está? No puede enviar palabras. Solo puede hacer una cosa: enviar un pulso diminuto, o no enviarlo. Así que el mensaje está hecho de respuestas de sí o no, ciento doce seguidas, y todo el mundo se ha puesto de acuerdo de antemano en qué significa cada una. Las primeras veinticuatro respuestas de sí o no deletrean el nombre del avión. Veinticuatro respuestas de sí o no puede parecer poco, pero hay casi diecisiete millones de maneras distintas de responderlas, suficientes para que cada avión que se ha construido tenga la suya. El mensaje entero de 112 respuestas tarda más o menos una diezmilésima de segundo en enviarse. Al final van veinticuatro respuestas más que sirven de comprobación, para que si el mensaje se ha enredado por el camino, quizá porque dos aviones gritaron en el mismo instante, el que escucha lo note y lo tire. No importa: el avión lo repite medio segundo después.

Pruébalo: sé un avión

Extiende los brazos y vuela por la habitación. Cada pocos pasos, di tu mensaje en voz alta: "¡Soy el avión Zoom! ¡Estoy junto al sofá! ¡Estoy muy alto! ¡Voy rápido!". Tu adulto es la torre de control, con una hoja de papel, dibujando dónde estás cada vez que hablas. Luego cambien de papel. Después prueba a decir el mensaje solo una vez por minuto y mira lo inútil que se vuelve el dibujo de la torre. Ahora ya sabes por qué los aviones de verdad lo dicen dos veces por segundo.

CAPÍTULO 4

Un color que tus ojos no pueden ver

El mensaje sale del avión como una **onda de radio**. Y aquí hay algo que sorprende a la mayoría de los adultos: una onda de radio es luz. No es *como* la luz. *Es* luz. Es la misma cosa que sale de una linterna o del sol, y va igual de rápido: trescientos mil kilómetros en un segundo, que son siete vueltas a toda la Tierra. Cada segundo.

Entonces, ¿por qué no puedes verla? Piensa en una cuerda. Si agitas un extremo despacio, salen ondas grandes y perezosas. Si lo agitas rápido, salen muchas ondas pequeñas y apretadas. Con la luz pasa lo mismo. La luz roja vibra muy rápido; la luz azul vibra aún más rápido. Nuestros ojos están hechos para notar solo una pequeña franja de velocidades de vibración, los colores del arcoíris. La radio vibra demasiado despacio para que nuestros ojos la noten, aunque sigue vibrando más de mil millones de

veces por segundo. Así que la radio es un color, un color muy lento, que nuestros ojos simplemente no pueden ver. Los perros oyen silbatos que tú no oyes. Las abejas ven dibujos en las flores que tú no ves. Y las antenas ven un color de luz que tú no puedes ver.

Como vibra despacio, la onda del avión es bastante larga: de una ondulación a la siguiente hay 27 centímetros, más o menos lo que mide una regla escolar. Miles de esas ondulaciones están pasando por tu habitación ahora mismo, de todos los aviones que hay a menos de cuatrocientos kilómetros, y no puedes sentir ni una sola.

Una cosa más, muy importante. La radio **no es sonido**. Una 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; es lento (unos 340 metros por segundo, y por eso el trueno llega después del relámpago), y necesita aire para viajar. La radio no necesita nada en absoluto: cruza el espacio vacío desde los satélites hasta el avión, donde no hay aire que pueda llevar un 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 la antena casi antes de que el avión haya terminado de enviarlo.

Pruébalo: la cuerda y la regla

Ata una cuerda de saltar al picaporte de una puerta y agita el otro extremo. Despacio: ondas grandes. Rápido: ondas pequeñas. Mide una onda con una regla cada vez. Luego deja la regla en el suelo: la onda del avión es más o menos así de larga, de una ondulación a la siguiente. Ahora enciende una linterna y pregunta dónde está la luz. En todas partes, al instante. El mensaje del avión viaja exactamente así.

CAPÍTULO 5

Orejas de metal, y por qué importa que la Tierra sea redonda

Si la radio es un color que no podemos ver, ¿quién puede verlo? La respuesta es 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 se mueva de un lado a otro al ritmo de la onda. Ese pequeño temblor es el "oír", y una maquinita llamada receptor puede leer en él los pulsos del avión. Así que una antena es una oreja de metal. Y como una oreja de verdad, tiene un tamaño que le va bien: oye mejor la onda del avión cuando mide un cuarto de lo que mide la onda, que son unos 7 centímetros. Por eso la antena para esto es una varilla pequeña, y no un plato grande.

Ahora bien, ¿desde qué distancia puede una oreja de metal oír un avión? Pensarías que depende de lo fuerte que hable el avión. Un poco sí. Pero hay otra cosa que importa más, y es esta: **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. Es exactamente como un barco que se aleja: primero desaparece el casco por debajo del horizonte, y después el mástil.

Cuanto más alto estás, más lejos ves por encima de la curva. Esto ya lo sabes: de pie sobre una silla puedes ver por encima de una multitud. Por eso las antenas se ponen en tejados, en mástiles y en colinas. Desde un tejado, una antena puede oír un avión que vuela a diez kilómetros de altura desde más

de cuatrocientos kilómetros, que es más que de Bruselas a París ida y vuelta. Pero un avión que acaba de despegar de un aeropuerto a cincuenta kilómetros puede estar completamente escondido detrás de la Tierra, y la antena no lo oirá hasta que suba lo bastante para asomarse por encima de la curva.

Pruébalo: la caza de antenas y el paseo del horizonte

Encuentra cinco antenas en tu casa y alrededor. Pistas: el router Wi-Fi, el techo del coche, el tejado de la casa, una radio, y una escondida dentro del teléfono. Fíjate en cuántas están en alto. Luego ve a algún sitio con vistas. Agáchate, luego ponte de pie, luego súbete a hombros de tu adulto. ¿Qué aparece cada vez que subes más? Eso es lo que un tejado hace por una antena.

CAPÍTULO 6**Muchas orejas hacen un mapa**

Una antena en un tejado puede oír los aviones en un círculo de cielo de unos cientos de kilómetros de ancho. Es mucho, pero no es toda Europa. Así que hay cientos de antenas, en casas, aeropuertos y escuelas, y cada una envía lo que oye, por internet, a un ordenador. El ordenador encaja todas las piezas, como un rompecabezas en el que cada pieza es el círculo de cielo de una antena. El mismo avión suele ser oído por diez o veinte antenas a la vez, y el ordenador se da cuenta de que es el mismo avión y no lo dibuja veinte veces.

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 el secreto completo de cómo funciona, 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 en un tejado lo atrapa, siempre que el avión esté por encima de la curva de la Tierra; y cientos de orejas juntas hacen el mapa. Nadie en tierra midió nunca nada. Los aviones nos lo dijeron, y nosotros escuchamos.

Una última cosa, porque un buen detective siempre la pregunta. ¿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 prefieren quedarse callados. Así que el mapa es honesto, pero no está completo. Ningún mapa lo está.

Pruébalo: encuentra tu avión

Abre el mapa de aviones con tu adulto y acerca la vista a tu casa. Espera a que pase un avión por encima, encuéntralo en el mapa y tócalo. Lee su nombre, su altura y adónde va. Luego mira al avión de verdad y piensa: ese está diciendo su mensaje ahora mismo, dos veces por segundo, y la oreja de metal de alguien lo ha atrapado, y por eso puedo verlo en el mapa. Y después pregúntate: ¿qué pasaría si dejara de hablar?

¿Lo has entendido? Tres preguntas

Piensa primero tu respuesta, y luego pulsa el botón para comprobarla.

1. ¿Los satélites vigilan a los aviones?

2. ¿Una onda de radio es una clase de sonido?

3. ¿Por qué está la antena en el tejado?

EL FINAL DEL CUENTO

¿Podrías tener tus propias orejas de metal?

Sí. Un oyente de aviones de verdad cabe en una caja de zapatos: una antena pequeña, un stick que se enchufa a un ordenador diminuto, e internet. Un adulto puede construir uno contigo en una tarde, y cuando funcione, los aviones que pasan sobre tu casa aparecerán en el gran mapa porque tus orejas los han oído. Pide a un adulto que abra contigo la página del taller.

Enséñale el taller a un adulto <https://radar.dataero.eu/es/learning/workshop>

Respuestas

1. ¿Los satélites vigilan a los aviones?

No. Los satélites solo anuncian la hora, como la campana de una iglesia. El avión escucha, calcula por el retraso a qué distancia está cada satélite y encuentra su propia posición. Luego se lo dice a todo el mundo.

2. ¿Una onda de radio es una clase de sonido?

No. Es una clase de luz, un color que nuestros ojos no pueden ver. No necesita aire, cruza el espacio vacío y viaja casi un millón de veces más rápido que el sonido.

3. ¿Por qué está la antena en el tejado?

Porque la Tierra es redonda y la radio va en línea recta. Cuanto más alta está la antena, más lejos llega su línea recta por encima de la curva antes de chocar con el suelo, y desde más lejos puede oír los aviones.