
¿Alguna vez has querido recibir una señal desde el espacio?

Taller sobre codificación y decodificación de señales. Este taller está orientado a estudiantes de secundaria desde 1° de ESO hasta Bachillerato y tiene una duración aproximada de 1 hora.

Contextualización

La Estación Espacial Internacional

- Nave Espacial que orbita la Tierra
- Distancia: 400 km
- Velocidad: 28.800 km/h
- Tarda 90 minutos en dar una vuelta completa a la Tierra
- 16 vueltas al día
- Laboratorio Espacial
- Única Estación Espacial Operativa
- ¿Dónde está ahora? [ISS Tracker](#)

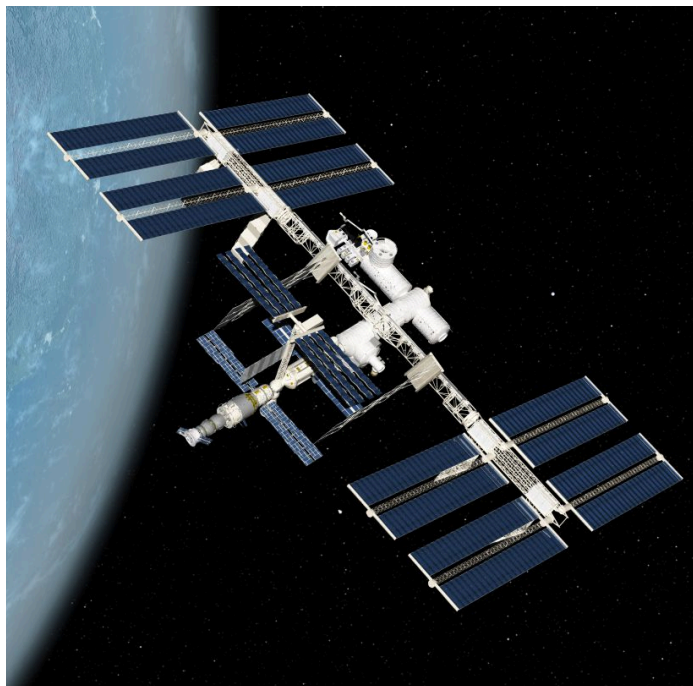


Figura 1: Estación espacial Internacional, ISS

Imágenes SSTV & ARISS

- ARISS es la organización de radio amateur en la estación espacial internacional. Es una red de radio que cuenta con una radio en uno de los módulos de la ISS que opera a la frecuencia de radio amateur para radioaficionados. Una de sus actividades consiste en recibir imágenes desde la ISS a través de antenas de radio
- Las imágenes se envían codificadas en audio mediante el método SSTV y se transmiten a la tierra a través de radio FM a una frecuencia de 145.800 khz. Cuando la ISS pasa por encima de nosotros, podemos captar estas señales. Una imagen se transmite continuamente durante 10 minutos

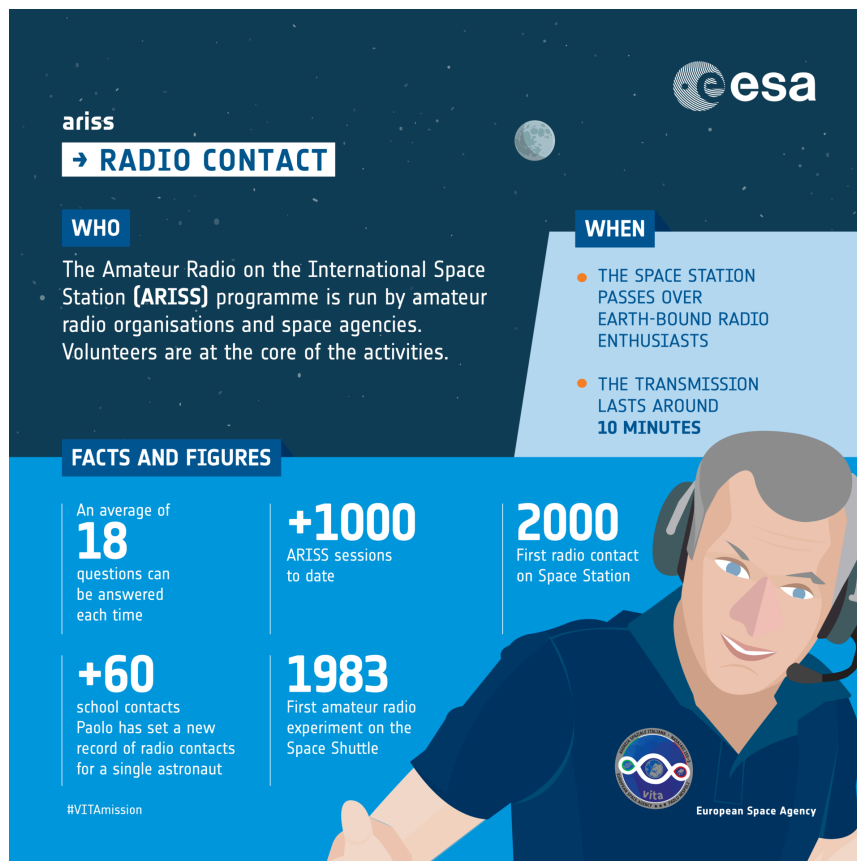


Figura 2: Infografía ARISS

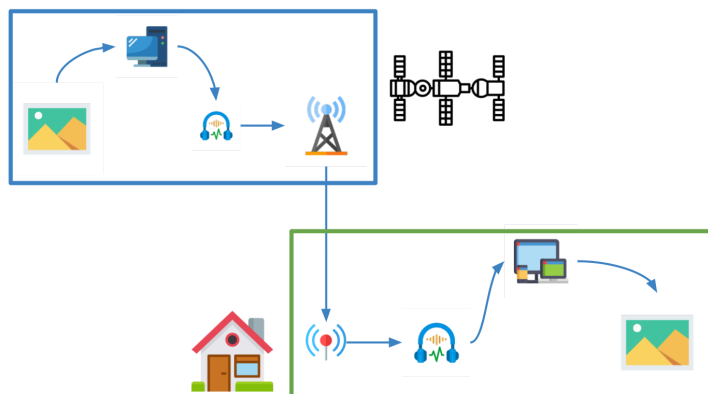


Figura 3: Proceso de envío de imágenes desde la ISS en eventos SSTV



Figura 4: Ejemplo de imágenes recibidas desde la ISS en eventos SSTV

En este taller se realiza la simulación del proceso de codificación y decodificación de imágenes en el sistema SSTV.

Introducción teórica

Codificación & Decodificación

Codificar es transformar un tipo de información en otra a través de un 'código'. Si no sabemos este código, no podemos descifrar el mensaje y no podemos comunicarnos

Por ejemplo, los idiomas, necesitamos saber el idioma que habla una persona para poder comunicarnos con ella

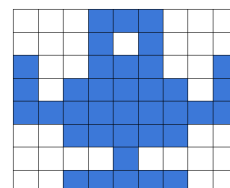
Preguntar a la clase: ¿Qué códigos conoces?

Posible respuesta: MORSE, Binario, BCD, ASCII, etc. Los lenguajes de programación, codifican la información para que el procesador pueda interpretarla. Por tanto, son sistemas de codificación y por esta razón, en inglés, programar también se denomina 'Coding'


Imágenes & Píxeles

Pixel viene de Picture Element. Una imagen está compuesta por píxeles y cada uno tiene un color, brillo y tono específico. La palabra píxel es muy conocida debido a que con ellos se mide la resolución de las pantallas, cuánto más píxeles, mejor. Un grupo de píxeles ordenados forma el conjunto de la imagen completa cuando los observamos desde una distancia.

Preguntar a la clase: ¿Cuántos píxeles tiene esta imagen?



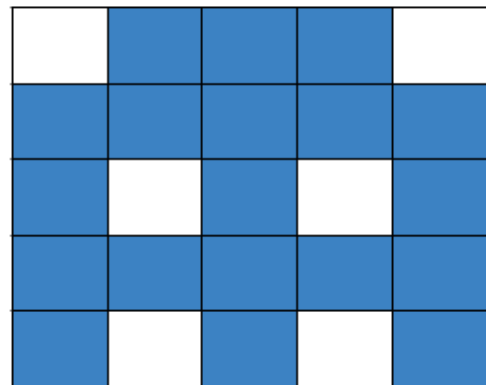
Codificación de imágenes. Método SSTV

- Este método codifica una por una las líneas horizontales de píxeles de izquierda a derecha
- Cada píxel se codifica en un tono y la frecuencia del tono designa el brillo y el color del píxel
 - MODULACIÓN EN FRECUENCIA - La frecuencia cambia según cambia el color y brillo del píxel. La modulación en frecuencia es una de las bases de las telecomunicaciones
 - El audio se transmite a través de ondas de radio y se decodifica mediante un software
- Audio de test de una imagen codificada en SSTV:  [SSTV test image](#)
- [Video de cómo se decodifica este audio utilizando un software](#)

Simulación del proceso de codificación y decodificación de imágenes en el sistema SSTV

Imágenes & Sonido

- En esta imagen tan simple, nuestros píxeles son azules o blancos
- Cada casilla tiene que tener un determinado sonido que indique si el píxel es azul o blanco
- Realizar sonidos específicos para avisar de que empieza la retransmisión, cambiamos de línea y terminamos la retransmisión.
- Tiene que ser rápido. Actualmente estamos acostumbrados a que todas las comunicaciones sean instantáneas



Teniendo en cuenta todo esto, nuestro código es el siguiente:

- Empezar transmisión: 'SSS'
- Píxel blanco: 'EEE'
- Píxel azul: 'OOO'
- Salto de línea: 'DIT'
- Terminar transmisión: 'DAAH'

Ejemplo: Utilizando este código, esta imagen estaría codificada de la siguiente forma:

SSS	EEE	OOO	OOO	OOO	EEE	DIT
	OOO	OOO	OOO	OOO	OOO	DIT
	OOO	EEE	OOO	EEE	OOO	DIT
	OOO	OOO	OOO	OOO	OOO	DIT
	OOO	EEE	OOO	EEE	OOO	DAAH



SSS, EEE, OOO, OOO, OOO, EEE, DIT, OOO, OOO, OOO, OOO, OOO, DIT,
 OOO, EEE, OOO, EEE, OOO, DIT, OOO, OOO, OOO, OOO, OOO, DIT,
 OOO, EEE, OOO, EEE, OOO, DAAH

Si leemos esto y lo grabamos, nuestra imagen se ha convertido en un archivo de audio. Cuanto más rápido podamos leer, podemos transmitir la imagen en menos tiempo.

Trabajo en grupos

En este taller se propone el trabajo en grupos de entre 4 y 6 personas. Dentro de cada uno de estos grupos hay dos equipos, cada equipo será de entre 3 y 3 personas. Se reparte una ficha de trabajo (adjunta al final del documento) a cada equipo (dos por grupo). Se proponen tres actividades:

1. Enviar y recibir

- a. Cada equipo dibuja una imagen en una de las cuadrículas de la ficha dónde pone 'imagen enviada'
- b. Una vez que todos hayan terminado, cada grupo, uno por uno, sale al centro de la clase.
 - El equipo 1 del grupo 1 envía su imagen mientras que el equipo 2 recibe y decodifica en tiempo real la imagen del equipo 1 (recibe en una de las cuadrículas de 'imagen recibida')
 - El equipo 2 del grupo 1 envía su imagen mientras que el equipo 1 recibe y decodifica en tiempo real la imagen del equipo 2 (recibe en una de las cuadrículas de 'imagen recibida')
 - Para este proceso cada equipo tiene 15 s

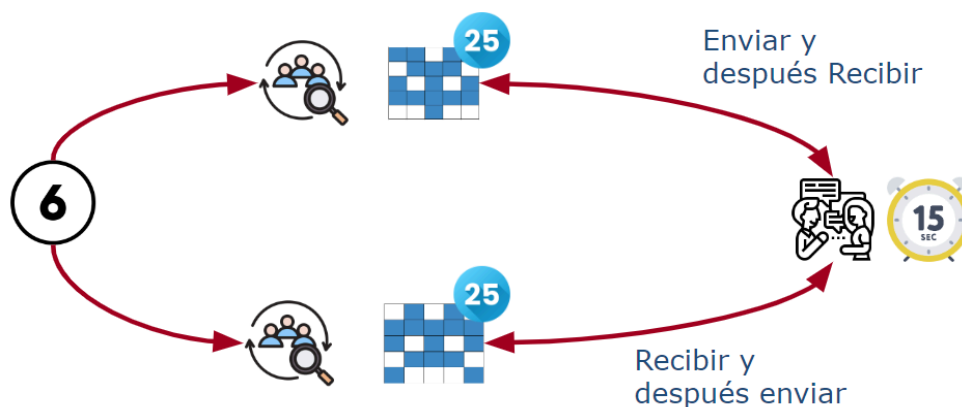


Figura 5: Esquema de la metodología seguida en el trabajo en grupos. Actividad 1

2. Enviar y recibir a la vez en un mismo grupo

- a. De nuevo, cada equipo dibuja una imagen en una de las cuadrículas de la ficha dónde pone ‘imagen enviada’
- b. Una vez que todos hayan terminado, cada grupo, uno por uno, sale al centro de la clase.
 - El equipo 1 del grupo 1 envía su imagen mientras que el equipo 2 también envía su imagen. Ambos equipos deben enviar (hablar) y recibir a la vez
 - Para este proceso se cronometran 15 s

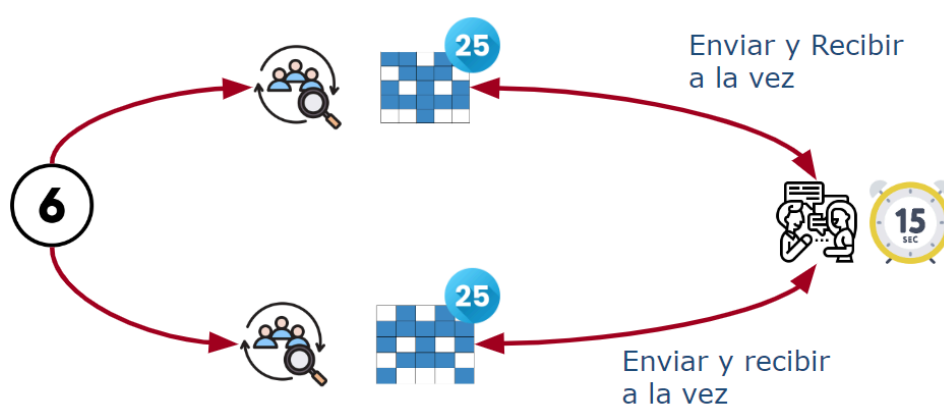


Figura 6: Esquema de la metodología seguida en el trabajo en grupos. Actividad 2

3. Enviar y recibir todos los grupos a la vez. Interferencias

- a. De nuevo, cada equipo dibuja una imagen en una de las cuadrículas de la ficha dónde pone ‘imagen enviada’
- b. Una vez que todos hayan terminado, todos los equipos envían y reciben a la vez. Es decir, todos hablan y reciben a la vez
 - El equipo 1 del grupo 1 envía su imagen mientras que el equipo 2 también envía su imagen. Ambos equipos deben enviar (hablar) y recibir a la vez.
 - El equipo 1 del grupo 2 envía su imagen mientras que el equipo 2 también envía su imagen. Ambos equipos deben enviar (hablar) y recibir a la vez, y así con todos los grupos.
 - Para este proceso se cronometran 15 s

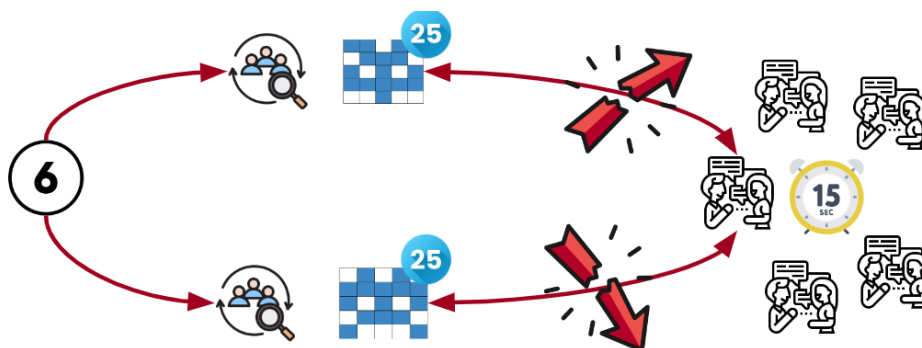


Figura 7: Esquema de la metodología seguida en el trabajo en grupos. Actividad 3

Para cronometrar el tiempo se recomienda este cronómetro online tipo cuenta atrás: <https://www.online-stopwatch.com/spanish/full-screen-stopwatch.php>

Preguntas para la clase:

- ¿Habéis conseguido recibir la imagen? ¿Ha sido difícil con tantas interferencias? ¿Cómo crees que solucionan esto los sistemas de telecomunicaciones?

Posibles ampliaciones

- Probar con imágenes más grandes. En esta actividad se proponen imágenes de sólo 25 píxeles
- Incluir más tipos de píxeles. En esta actividad sólo ha dos colores (blanco y azul/negro), se pueden añadir rojos, verdes y amarillos, cada uno con un código diferente
- Enviar más de una imagen en una transmisión. Enviar dos o tres imágenes seguidas

Ficha de trabajo en grupos

Imagen enviada

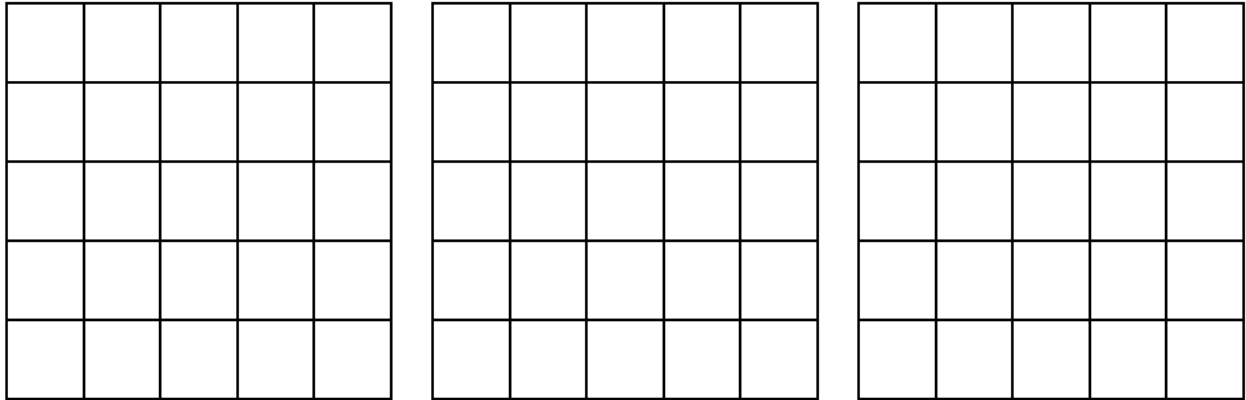
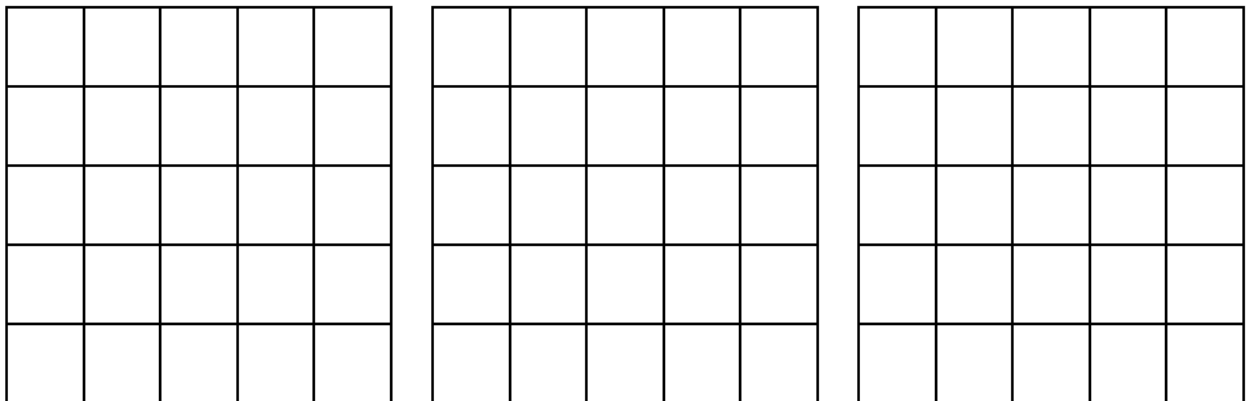


Imagen recibida



¿Recuerdas el código?

- Empezar transmisión: 'SSS'
- Píxel blanco: 'EEE'
- Píxel azul/negro: ' OOO'
- Salto de línea: ' DIT'
- Terminar transmisión: 'DAAH'