



# Habla ISS

El astronauta español Pedro Duque ha sido asignado recientemente a una misión en la Estación Espacial Internacional (ISS) en el vuelo SOYUZ (7S). Viajará al espacio con el cohete espacial ruso Soyuz el próximo 20 de octubre para pasar 10 días a bordo de la estación espacial. La Agencia Espacial Europea (ESA) invita a todos los alumnos españoles de primaria a participar en este proyecto, para ello ha diseñado una actividad en forma de concurso: "Habla ISS," en la que los ganadores podrán establecer contacto

radiofónico con Pedro Duque durante su estancia en el espacio.

[www.esa.int/hablalss](http://www.esa.int/hablalss)

Eduard Garcia-Luengo - [expersat@msn.com](mailto:expersat@msn.com)

"Habla ISS", es más que un mero concurso escolar. Intenta despertar el interés de nuestros alumnos de enseñanza primaria hacia el desarrollo científico en materia espacial, aprovechando el tirón de popularidad de nuestro astronauta.

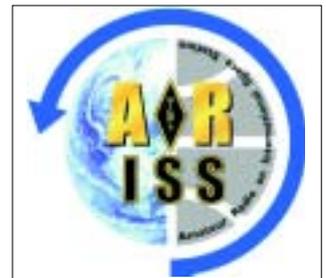
Esta misma actividad se viene desarrollando con escuelas de otros países como Francia, Bélgica, Reino Unido... Concretamente los días 6 y 8 de del pasado mes agosto el astronauta Ed Lu (KC5WKJ) respondió a las preguntas de los alumnos, pudiéndose escuchar todas sus respuestas desde España.

SAREX (Shuttle Amateur Radio Experiment) es otro programa pionero, que con la ayuda de radioclubs, la NASA pretende atraer al mayor números de personas en especial a los más jóvenes, hacia la tecnología y los programas espaciales. Durante los últimos años de la vida de la estación espa-



cial MIR, fueron numerosas las actividades de comunicaciones, con los astronautas rusos, en especial, destacar el éxito de las comunicaciones en SSTV (televisión de barrido lento) en la que los radioaficionados, escuelas y personas autorizadas recibían imágenes en directo desde la estación espacial MIR, durante su paso por su localidad.

El interés que estos programas despiertan en los alumnos es enorme, posibilitando muchos recursos educativos, por su interdisciplinariedad. No es la primera vez que se desarrollará una actividad parecida. En Villafranca del Penedés (Barcelona) más de 300 alumnos de la escuela pública C.P. "Dr. Estalella Graells", tuvieron la oportunidad histórica el día 29 de marzo de 1992 de participar en un programa SAREX. Realizaron un contacto con el astronauta Dave Ledesma



(N5WQC) a bordo del transbordador Atlantis. Seis minutos intensos de atención contenida mientras hablaban con la nave durante su trayecto sobre la península, entre Marruecos y Suiza.

“Habla ISS” es un proyecto desarrollado en colaboración entre la asociación ARISS (Amateur Radio on the ISS), ESA MSM (Microgravedad en Vuelos Tripulados al Espacio) y la Oficina de educación de la ESA. ARISS coordinará los aspectos técnicos que permitirán el enlace de radio entre los alumnos y la estación espacial: [www.ariss-eu.org](http://www.ariss-eu.org)

Diez minutos de conversación con Pedro Duque y la posibilidad de viajar

indicativo “ED4ISS”, aunque es posible que el definitivo sea EDOISS.

Las letras que componen el indicativo de una estación de radio, corresponden a un acuerdo internacional y definen el país, región, y operador. Actualmente la estación espacial dispone de varios indicativos de llamada que van cambiando en función del país del astronauta operador de la emisora.

Permisos gubernativos hasta la fecha:

NAISS es el indicativo de llamada (callsings) de los operadores americanos. RSOISS, RZ3DZR son los indicativos de los rusos y DFOISS es el indicativo de los alemanes.

### Estaciones terrenas

Caroline Pujol, de la Agencia Espacial Europea se desplazó a Galicia desde Bruselas, para los preparativos que se requieren para organizar los contactos desde tierra.

Las estaciones quedaran ubicadas en la escuela CEIP Seixalbo de Orense y en el Museo de las Palabras de Vigo. “Casa das Palabras”, es un museo interactivo sobre todos los ámbitos relacionados con la comunicación humana. Diseñado por el arquitecto gallego César Portela,

es un espacio lúdico y divulgativo en el que se puede participar de un modo activo en los elementos expositivos.

### ¿Qué comunicaciones se establecen?

Hasta la fecha, las comunicaciones que se han establecido entre naves espaciales, radioaficionados o personas autorizadas, son básicamente analógicas de voz y digitales, como el Packet Radio (que utiliza el protocolo AX-25) y, recientemente en APRS.

Desde los primeros comunicados con los transbordadores hasta la estación espacial MIR, las comunicaciones se han desarrollado principalmente en la banda 144MHz (VHF) y en FM. La voz ha sido el medio más estándar. Posteriormente, el formato digital, como el Packet Radio, ha permitido enviar y recibir mensajes, a y de, los astronautas.

Con el nuevo sistema digital APRS (Automatic Packet/Position Reporting System) podemos recibir la posición

de la nave o de otras estaciones terrestres, que envíen sus tramas digitales de información a la nave, para que el equipo de comunicaciones a bordo de la nave las dis-



Comunicaciones por APRS i Packet

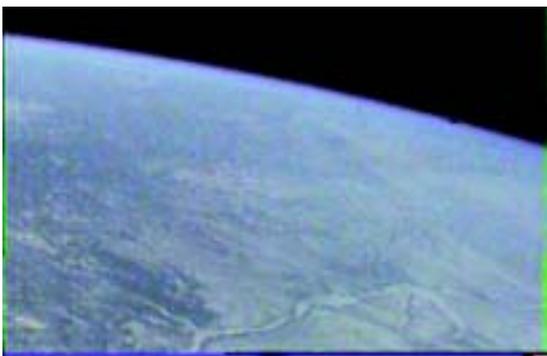


Imagen SSTV Mir

hasta Galicia, donde se ubicarán las dos estaciones de radio, será el premio para cada una de las clases que resulten seleccionadas en el concurso.

La URE (Unión de Radioaficionados Españoles) será la entidad designada por ARISS, para coordinar permisos gubernativos y la instalación de las dos estaciones de radioaficionado que permitirán establecer contacto con la Estación Espacial. Si es Ud. una persona interesada en este proyecto puede acercarse a la delegación territorial más cercana su ciudad o buscar información en su página web: [www.ure.es](http://www.ure.es)

Para poder operar una estación de radioaficionado se requiere de una licencia. Pedro Duque dispone de una licencia americana KC5RGG. Para este evento se está gestionando con la administración española un indicativo especial con el que llamará y se identificará desde la ISS. En estos momentos se ha adjudicado el

tribuya automáticamente a su paso, por la zona de cobertura radio.

La SSTV (Slow Scan Television) ha permitido recibir imágenes de la MIR.

La Estación Espacial Internacional ha estado operando comunicaciones de voz y de APRS. Después del desgraciado accidente del transbordador Columbia, la operación de la estación de radio ha quedado más limitada a actividades organizadas como de la que estamos hablando, habiendo interrumpido la comunicación en el formato APRS. A Pedro Duque le podremos escuchar en la frecuencia de 145.800 MHz.

Nuevos equipos y nuevas instalaciones de antenas están preparadas para ampliar frecuencias y nuevos formatos como la tvdigital, o el nuevo formato de televisión de barrido lento como SPACECAM-1.

*Electrónica & Comunicaciones publicó en su nº173 un extenso artículo: “Estación Espacial Internacional, comunicaciones experimentales” donde se comenta con mayor profundidad todos estos aspectos. Se aconseja su lectura.*

*En el apartado de artículos especiales de esta editorial <http://www.cypsela.es/especiales/index.html> encontrará otro artículo de mi firma donde se explica como puede localizar y ver a simple vista la estación.*

### Los nuevos equipos de comunicaciones de la ISS

El último acoplamiento de la nave rusa de aprovisionamiento “Progress” ha elevado a la Estación Espacial Internacional un nuevo equipamiento de comunicaciones de radioaficionado en colaboración con

Rusia, EUA y Japón.

Esta será la segunda fase de la 1ª instalación y está formada por un transceiver Kenwood tribanda (VHF, UHF, L-band). En 2m y 70 cm con operatividad de uplink/downlink. Solo uplink para la banda L.

El vuelo 14P de la nave rusa Progress, previsto para el próximo mes de enero, transportará hasta la ISS los equipos del segundo sistema de comunicaciones.

El equipo previsto es un Yaesu FT100, y la noticia más destacada, y que a mi parecer va a dar un vuelco a la afición, será la incorporación del sistema SPACECAM-1 de SSTV.

Este sistema, a diferencia del tradicional usado por los astronautas de la estación espacial MIR, permite además de intercambiar imágenes entre astronautas y radioaficionados, usarse a modo de repetidor en el modo "robot". O sea reflejar nuestras propias señales de SSTV enviadas a la estación. En estos momentos los equipos ARISS y MAREX-NA desarro-



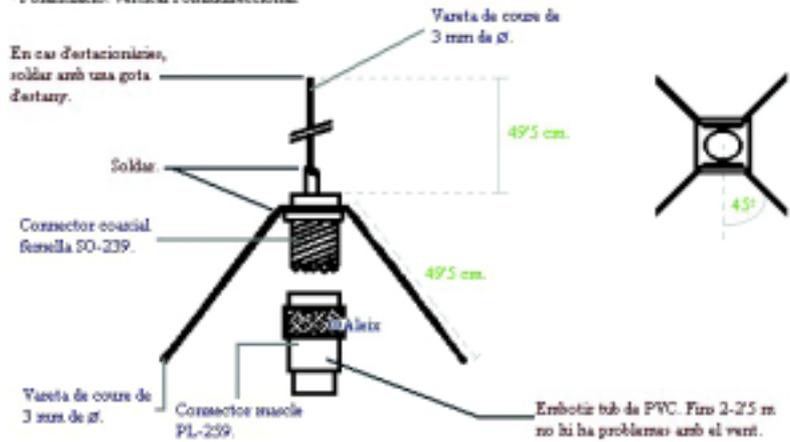
Antena dipolo 49.5 cm x 49.5 cm



antena dipolos cruzados

**ANTENA PER VHF : Ground plane**

- Impedancia: 50-70 Ohms.
- Murga: 144-146 MHz.
- Línea d'alimentació: cable coaxial 50-75 Ohms.
- Polarització: vertical i omnidireccional.



Antiguos equipos estación espacial ISS

lladores del proyecto, lo están certificando por la NASA-GSFC.

**¿Cómo escuchar sus señales?**

Si Ud. está interesado escuchar en directo este singular evento, necesitará de una antena y de un receptor de comunicaciones que le permita sintonizar la frecuencia asignada a los radioaficionados en esta banda de VHF (144/146 MHz).

Los requerimientos de la antena para su escucha, no son muy estrictos. Una simple varilla vertical puede servir. Con la finalidad de experimentar, se publican con este artículo los esquemas de dos antenas para 144 MHz de suma simplicidad y excelente eficacia. Como verán, su coste es

prácticamente nulo.

Si prefiere adquirirla la encontrará fácilmente en Internet: Antena Wimo TA1 (137-152 MHz).

<http://www.astro-radio.com>

Prácticamente en todas las ciudades de nuestra geografía existen radioaficionados que seguro estarán dispuestos a ayudarle. Puede también dirigirse a las diferentes sedes de la Unión de radioaficionados Españoles (URE) donde también le atenderán.

**Ampliar información Primeras comunicaciones con los astronautas**

La primera experiencia "Shuttle" tuvo lugar durante la misión del STS-9 del 28 de noviembre a 8 de diciembre de 1983. Owen Garriot (W5LFL) pudo contactar con más de

250 aficionados usando un simple equipo de 144MHz de FM y con una antena dipolo colgada de la escotilla de la nave. Posteriormente las experiencias han cubierto otras moda-

	uplink	downlink
Voz FM	144'910, 930, 950, 970, 990 MHz	145'550MHz
Voz FM Europa	144'700, 750, 000	145'500 MHz
Pácket radio	144'900 MHz	145'550 MHz AFSK

lidades de comunicaciones además de la voz, como el Pácket Radio, SSTV (televisión de barrido lento).

Las frecuencias de trabajo generalmente eran:

Nasa Spacelink es el centro de información que facilita a cualquier persona interesada, noticias sobre los programas de la Nasa:

<http://spacelink.msfc.nasa.gov>

La estación espacial MIR también participó en numerosas actividades

espaciales. Sus primeros operadores fueron Vladimir Totov y Musa Manarov que operaron el indicativo U2MIR el día 6 de noviembre de 1988 por primera vez en la frecuencia de 145'550MHz. La estación a bordo de la MIR consistía por aquel entonces con un simple equipo de 144MHz y una antena "ground plane". Valery Polyakoav (U3MIR), Alexander Volkov (U4MIR), Serguei Krikalev (U5MIR), Dietrich Flade (DPOMIR-DP1MIR) y Alexander Viktorenko (U6MIR) operaron de forma continuada esta estación.

Actualmente la Estación Espacial ISS está habitada permanentemente por dos astronautas. Se debe a que las naves que actualmente despegan hacia ella son las rusas Soyuz, y éstas por su tamaño, solo pueden llevar un número reducido de tripulantes. Yuri Malenchenko de Rusia y Edward Lu de Estados Unidos son hasta el próximo octubre los actuales inquilinos de la estación, e integrantes de la séptima expedición permanentemente.

### Concurso

Aunque orientado a los dos primeros tramos de primaria: de 6 a 9 años y de 9 a 12 años, podría adaptarse a otros niveles al menos estructuralmente. Pedro Duque ha escrito una carta de invitación a participar, y que la Agencia Espacial Europea (ESA) ha hecho llegar a las 14.000 escuelas de enseñanza Primaria de España.

Consta de la parte explicativa para participar: "Qué es una comunicación por radio", "Cómo se ve la tierra desde el espacio", "Quien es Pedro Duque", de contenidos temáticos: "Ser astronauta", "La ingravidez", "La ISS", así como de experimentos y ejercicios de comprensión y recapitulación.

<http://www.esa.int/export/esaMI/hablaiss>

### Pedro Duque

Como astronauta experto, forma parte del equipo de la ESA que está trabajando en el Proyecto "Columbus", futuro laboratorio Europeo que se espera lanzar en el 2004. Entre las tareas que Pedro Duque deberá desarrollar durante los 10 días de su estancia a bordo de la Estación Espacial, están las de efectuar experimentos sobre biología, para estu-



Pedro Duque



Imagen2 SSTV Mir

diar los efectos de la falta de gravedad en el cuerpo humano, desarrollo de materiales avanzados y el especialmente comentado, el de participar en actividades educativas y promocionales que servirán para la divulgación entre el público, especialmente el joven, de los programas de investigación que Europa lleva a cabo.

Su primer vuelo al espacio fue el 29 de octubre de 1998 con el transbordador "Discovery", ocupando el puesto de Ingeniero de vuelo nº3.

Pedro Duque de cuarenta años de edad, es ingeniero aeronáutico por la Universidad Politécnica de Madrid. Está casado y tiene tres hijos. Durante la misión hablará ruso o inglés en función del nivel del resto de miembros del equipo.

### ISSFANCLUB

Es otro buen punto de referencia sobre las comunicaciones experimentales con la Estación Espacial. Podemos conocer la situación de la estación en cualquier momento, información sobre los acontecimientos referidos a los astronautas, como comunicaciones, relevos. Otorgan un certificado "ISS Achievement Award" a todas aquellas personas que acrediten la comunicación o escucha con la estación:

<http://www.Issfanclub.com>

### RECURSOS

Webs de interés para ampliar información, especialmente si se quiere participar en el concurso.

#### Páginas de proyectos educativos

<http://www.educalia.org>  
<http://www.edu365.org>  
<http://www.educared.net>

#### Información en formato multimedia sobre la ISS

<http://www.elmundo.es/noticias/2000/graficos/octubre/semana4/iss.html>  
<http://www.nasa.gov/multimedia/highlights/index.html>  
<http://science.ksc.nasa.gov/shuttle/countdown/video>

#### Información general sobre radioafición y comunicaciones por satélite

<http://www.ealuro.com>  
Experimentar con satélites  
<http://www.mundofree.com/ea3at>

Entidades:

Unión de Radioaficionados Españoles

<http://www.ure.es>

Unión de Radioaficionados de Catalunya

<http://www.urcat.org>

Amsat

<http://www.amsat.org>

#### Seguimiento óptico de satélites (OGS) y de basura espacial

<http://www.iac.es/telescopes/ogs/OGS.html>  
<http://www.iac.es/telescopes/ogs/sd.html>

#### Seguimiento de la Estación Espacial

<http://www.esa.int/seeIss>  
<http://www.heavens-above.com>  
<http://liftoff.msfc.nasa.gov>  
<http://liftoff.msfc.nasa.gov/RealTime/JTrack/Amateur.html>

Información sobre la misión de Pedro Duque, los vuelos tripulados en general y la ISS. También se publicará el enlace sobre la web de la misión

<http://www.esa.int/spaceflight>