

# CANDASAT I: LANZAMIENTO DE UNA SONDA A LA ESTRATOSFERA

**REDONDAS MASEDA, FCO. JAVIER**

*IES de Candás (Asturias)*

## 1. Introducción

Este trabajo consiste en el diseño, fabricación, ensamblaje, prueba, lanzamiento y recuperación de una sonda enviada a la estratosfera, impulsada por un globo de helio y equipada con sensores y cámaras para monitorizar el estado de la atmósfera.

Lanzar un ingenio al denominado “espacio cercano” es una actividad emocionante y estimulante para los estudiantes y también para los profesores, padres y otros miembros de la comunidad educativa. De ahí que nos permitamos referirnos a este proyecto con el nombre de misión espacial.

El lanzamiento de globos estratosféricos es una tarea habitual que realizan las agencias meteorológicas de todo el mundo, así como otras agencias y organismos de investigación. Sin embargo, en el ámbito educativo este tipo de actividades no es muy común, y menos aún en enseñanza secundaria. Hacer que todas las etapas de este proyecto fuesen llevado a cabo por alumnos de secundaria constituyó todo un reto en nuestro centro.



## 2. Objetivos del proyecto.

Aspiramos a conseguir dos tipos de objetivos con este proyecto; por un lado, desde una perspectiva científica y tecnológica, pretendemos:

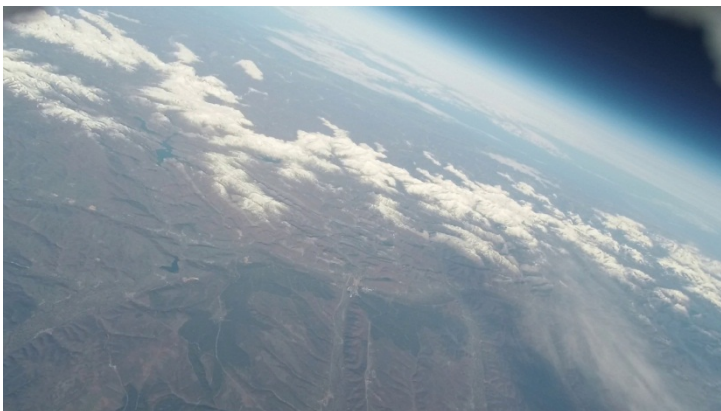
- Estudiar las propiedades atmosféricas (presión, temperatura, humedad, etc) y su evolución con la altitud, así como fenómenos dinámicos.
- Experimentar con distintos sistemas de posicionamiento por GPS, sus características y limitaciones técnicas, así como equipos electrónicos de medición y registro de datos.

Por otro lado, desde un punto de vista pedagógico, se trataba de demostrar que es posible realizar una “misión espacial” en un contexto educativo escolar, esto es, en un escenario condicionado por la escasa disponibilidad de recursos económicos y un nivel previo de conocimientos científicos y técnicos limitado.

## 3. Descripción del proyecto realizado.

Esta experiencia se llevó a cabo en varias etapas, algunas sucesivas y otras superpuestas en el tiempo, fueron realizadas por los alumnos de 3º de ESO en la asignatura de “Programación y robótica”, en colaboración con otras asignaturas:

- Trabajo preliminar de búsqueda de información en webs de proyectos similares y entrevistas a expertos, empresas suministradoras, etc.
- Diseño y fabricación de sistema electrónico de adquisición y registro de parámetros ambientales, grabación de fotografías y vídeo, equipos de posicionamiento global, sistema de propulsión y amortiguación del descenso, fuente de alimentación, elementos estructurales, etc.
- Ensayos experimentales, referentes al funcionamiento de los distintos sistemas electrónicos a bajas temperaturas, resistencia de los elementos estructurales, funcionamiento del paracaídas, ensayos simulados de lanzamiento.
- Simulación y predicciones, mediante software específico, sobre el régimen de elevación (en función del tamaño del globo, volumen de helio y peso de la carga útil), condiciones atmosféricas y trayectoria.
- Gestión para la obtención de los permisos **legales**, comunicación con ENAIRE, institución encargada de la gestión de la navegación aérea en España, y con el Ejército del Aire, al estar el punto de lanzamiento dentro de la zona de servidumbre aérea del aeropuerto militar de León.
- Lanzamiento y recuperación.



La orografía y las condiciones físicas del terreno en torno al IES de Candás no son las adecuadas para recuperar la carga útil tras el aterrizaje; por eso decidimos buscar otro punto de lanzamiento. Finalmente, en colaboración con el IES García Bellido de León, se lanzó desde el patio de dicho centro. Aproximadamente una hora después del lanzamiento, el globo alcanzó su altitud máxima de alrededor de 25000 metros, con una temperatura externa en torno a los -60 °C, y un diámetro aproximado de 8,5 m. En ese instante, el globo explotó y se desplegó un paracaídas para aminorar la velocidad de caída, en torno a los 6 m/s. En su ascenso, la sonda inicialmente se dirigió hacia el oeste y, a una altitud de alrededor de 14 km, inició una desviación hacia el este debido a las diferentes corrientes de aire laminares surgidas en diferentes capas de la atmósfera. Permaneció sobrevolando el cielo de León durante aproximadamente 2 horas, hasta que aterrizó en un paraje agrario cercano al cauce del río Torío, en las proximidades de la localidad de Villaobispo de las Regueras.

#### 4. Resultados obtenidos y conclusiones.

Una vez recuperada con éxito la sonda, los alumnos elaboraron un informe analizando tanto los valores numéricos obtenidos por el sistema de adquisición de datos, así como la información que se puede extraer de las imágenes y la trayectoria final seguida por GPS. Estos datos permitieron extraer conclusiones sobre variaciones de la presión, temperatura y humedad de la atmósfera con la altitud, así como los fenómenos dinámicos, la ausencia de dispersión de Rayleigh e incluso la curvatura terrestre.

Las actividades mencionadas contribuyeron de manera decisiva a involucrar a los estudiantes, profesores, padres e instituciones externas en la educación STEM.

Bajo del común denominador de la cultura maker y la ciencia ciudadana, conseguimos explorar un mundo completamente nuevo; la implementación de escenarios de aprendizaje atractivos en todos los temas relacionados con STEM es posible con la ayuda de “misiones espaciales” y mucho entusiasmo.

#### 5. Referencias

- 1 Redondas, J. (2020), Candosat I: from a secondary school to the edge of space. En M. F. Costa, B. V. Dorrío (Eds.). *Hands-on Science. Science Education. Discovering and understanding the wonders of Nature* (pp. 19-28). Hands-on Science Network.
- 2 Proyecto espacial del IES de Candás (s.f.). <https://candasat.wordpress.com/>
- 3 Taylor Jr, J. M., y Nero, D. A. (2017). Project HALON: Engaging Secondary Students in High Altitude Ballooning Experiments. *IEEE International Conference on Electro Information Technology* (pp. 587-592). Lincoln, Nebraska.