



AEVAH · AGENCIA ESPACIAL VALLE ALTO HENARES

CASOS DE ÉXITO DE GLOBOS SONDA EDUCATIVOS

Misión Estratosfera · Curso 2026/2027

CRA La Encina · CEIP Romualdo de Toledo · IES Valle del Henares
Mancomunidad Valle del Alto Henares · Guadalajara

14_CASOS_DE_EXITO.md

CASOS DE ÉXITO DE GLOBOS SONDA EDUCATIVOS

Investigación de referencia para el proyecto **AEVAH · Misión Estratosfera**. Recopila proyectos reales de globos sonda estratosféricos (HAB — *High Altitude Balloon*) hechos por colegios, institutos, universidades y aficionados de España y del mundo. Sirve como **prueba de viabilidad** (ya se ha hecho, y con pocos medios) y como **catálogo de buenas prácticas** a imitar.

Investigación ampliada (mayo 2026) mediante búsqueda web sistemática. Se priorizan hechos verificables con fuente; lo no confirmado se marca **(sin confirmar)**. Una selección curada de 25 casos (12 España + 13 internacional) se muestra en la web (`experimentos.html` , sección "Casos de éxito reales"; datos en `web/js/experimentos-data.js` → `window.AEVAH_CASOS`). Mantener web y documento sincronizados.

Índice

- I. España (20 casos + adicionales)
- II. Internacional (18 casos/programas)
- III. Récor ds y datos de contexto
- IV. Lecciones transversales para AEVAH
- V. Patrón técnico dominante
- VI. Notas de verificación

I. ESPAÑA

I.1 Meteotek08 — IES La Bisbal d'Empordà (Girona, Cataluña), 2009 ★

El caso fundacional y más mediático de España. Cuatro alumnos de Bachillerato tecnológico (Gerard Marull, Sergi Saballs, Martí Gasull, Jaume Puigmiquel) con el profesor Jordi Fanals. Lanzamiento 28-feb-2009; **30.677 m**; globo de helio (~2 m, 1.500 g) con sensores, cámara y un ordenador programado por el alumnado que transmitía posición por radio. Aterrizó a ~38 km tras 2 h 10 min. Se hizo viral en todo el mundo, antes que muchos proyectos universitarios. Fuente: <https://www.divulgameteo.es/Meteoteko8-Sonda-meteorologica/>

I.2 IES La Cabrera — Sierra Norte de Madrid (recurrente) ★★ (el más parecido a AEVAH)

Instituto **rural de montaña** que alcanza ~**35.000 m** y repite el vuelo cada curso. Dos cámaras, GPS, baterías y sensores; en un vuelo registró **80.000 datos** de presión, temperatura, radiación solar y humedad. Programa de innovación de la Comunidad de Madrid. Es el referente directo y "copiable" para AEVAH. Fuente: <https://www.madridnorte24horas.com/articulo/sierra-norte/ciencia-aulas-ies-cabrera-lanza-nuevo-globo-sonda-estratosfera/20250917145444122024.html>

I.3 Proyecto Servet — Ibercivis + Universidad de Zaragoza (desde 2017) ★

Programa de **ciencia ciudadana** más longevo y estructurado de España (de Servet I, 2017, a ServetX, 2024). Globos que portan varias cápsulas de hasta ~400 g de experimentos de ciudadanos, escuelas o particulares; **>32.000 m**. Unidad didáctica propia, abierto a centros. Colabora con la URE (seguimiento APRS) y FECYT. Fuente: <https://servet.ibercivis.es/>

I.4 Izar Galaktik — Colegio Hirukide (Tolosa, Gipuzkoa), desde 2010-11

Eje de la asignatura de Tecnología de la ESO; varias ediciones. Izar Galaktik III: **~28.000 m** desde la estación de Euskalmet en Gautegiz-Arteaga. Datalogger Arduino, cámaras y sensores. **Lanzamiento conjunto con Euskalmet** (agencia meteo vasca). Fuente:

<https://www.microsiervos.com/archivo/tecnologia/iizar-galaktik-iii-otra-sonda-construida-por-estudiantes-eso-llega-estratosfera.html>

I.5 VegaSky — IES Vegas Bajas (Montijo, Badajoz, Extremadura)

Taller maker «EduMakers» (~20 alumnos en recreos). **28.500 m**. Arduino (T/H/P) + Raspberry Pi (APRS, GPS) + 2 cámaras. La **Universidad de Extremadura** usó sus imágenes para calcular la **dispersión de Rayleigh**. Seguimiento con la Unión Radio Badajoz. Fuente: <https://iesvegasbajas.educarex.es/exito-en-el-lanzamiento-del-globo-sonda-vegasky/>

I.6 Limasat / Galasat — red de IES de Córdoba (desde 2012)

Reto de un profesor de Tecnología que se replicó en **cinco misiones** en distintos institutos cordobeses (Santa Rosa de Lima, Luis de Góngora, Antonio Gala...). **~30.000 m**; en las imágenes se ven Sierra Nevada, el Mediterráneo y África. Programa Profundiza (Junta de Andalucía). Fuente:

<https://www.microsiervos.com/archivo/ciencia/limasat-otra-sonda-amateur-espanola-construida-por-estudiantes-que-llega-a-la-estratosfera.html>

I.7 UPC Space Program — ESEIAAT (Terrassa, Barcelona)

Programa universitario (~17 estudiantes). **~32.000 m**; módulo de fibra de carbono, telemetría por email vía satélite y radio. **Premio a la mejor fotografía del Global Space Balloon Challenge** internacional.

Una misión llevó dibujos de niños del Hospital Sant Joan de Déu. Fuente:

<https://eseiaat.upc.edu/es/servicios/inspire3/upc-space-program>

I.8 HERCCULES — Universidad Politécnica de Madrid (BEXUS 32, 2022)

Único equipo de una universidad española seleccionado por la ESA para BEXUS en su convocatoria. Estudio de transferencia de calor por convección en la estratosfera; software embarcado y estación de tierra propios. Lanzado desde Esrange (Suecia). Fuente: <https://oa.upm.es/72473/>

I.9 FyCUS — Universidad de Sevilla (CubeSat, desde 2022)

Pseudosatélite en formato **CubeSat 3U** desarrollado en un semestre y volado en góndola estratosférica. FyCUS23: **19.000 m** (oct-2023, 2 h 39 min), recuperado operativo. Lanzamientos desde el aeródromo militar de León. Fuente: <https://grupo.us.es/fycusstce/>

I.10 Proyecto Daedalus (AstrolInnova) + GUAIX-UCM — Dracónidas 2011

Colaboración **Pro-Am**: aficionados + astrofísicos de la Complutense observaron la lluvia de meteoros de las Dracónidas (8-oct-2011) desde **~29.000 m**, con resultados publicados. Cámara de vídeo de alta sensibilidad oficial" donde corresponde)

+ netbook. Fuente: <https://guaix.fis.ucm.es/draconidas2011>

I.11 "Tu experimento en un globo sonda" — Comunidad de Madrid (desde 2023)

Programa STEM regional, modelo «**una carga, muchos centros**». 2023: 25.700 m; 2024: ~24.600 m con ~100 alumnos de 15 IES. Experimentos biológicos (semillas, bacterias, líquenes, insectos) y atmosféricos. Mentores del **CSIC y AEMET**. Lanzamientos desde el Castillo de Coca (Segovia). Fuente: <https://www.comunidad.madrid/noticias/2024/06/03/centenar-alumnos-institutos-publicos-comunidad-madrid-lanza-globo-sonda-estudiar-estratosfera>

I.12 Candasat — IES de Candás (Asturias), 2020

~30 alumnos de 3.º ESO; lanzado desde el IES García Bellido (León) en colaboración. Caja de poliestireno (~1 kg), cámara, GPS y Arduino; estudio de germinación de semillas tras el vuelo. **Primer Premio ITC de Innovación en Educación 2020**. Fuente: https://asturias4steam.eu/jredondas_iescandas/

I.13 IES García Bellido — Armunia (León)

Alumnado de 3.º ESO de "Programación y Robótica". ~**25.000 m** (112 min); sonda de ~1 kg con cámara, GPS y Arduino. Planificación del perfil de vuelo (ascenso ~5-6 m/s). Fuente: <https://www.lanuevacronica.com/el-patio-del-garcia-bellido-hara-de-nasa-para-un-globo-estratosferico>

I.14 Maristas Space Balloon — Colegio Maristas (Valencia), ~2016

Alumnado de 4.º ESO. **30.253 m**; cámara de vídeo, GPS, sensores con microprocesadores. Llevaron una figura "minion" como mascota-testigo del vuelo. Fuente: <https://www.educaciontrespuntocero.com/experiencias/alumnos-del-colegio-maristas-valencia-lanzan-globo-helio-estudiar-la-estratosfera/>

I.15 Boscovery — Salesianos La Cuesta (Tenerife), 2013

34 alumnos. **27.800 m**; dos cámaras, "caja negra" casera y placa Trackuino (APRS). Historia de **resiliencia**: Boscovery 1 reventó al hincharlo; lo lograron al año siguiente. Fuente: <https://www.diariodeavisos.com/2013/05/alumnos-del-colegio-salesianos-cuesta-lanzan-globo-sonda-estratosfera/>

I.16 IES Adolfo Suárez — Paracuellos del Jarama (Madrid), 2020

Alumnado de 4.º ESO; resultado de 3 años de trabajo. Dos cámaras, sensores y microSD (T, P, radiación, contaminación). **Experimento colaborativo internacional** con centros de Finlandia y Bélgica. Altitud máxima (**sin confirmar**). Fuente: https://www.cope.es/actualidad/mas-madrid/noticias/alumnos-paracuellos-del-jarama-lanzan-propio-globo-sonda-estratosfera-20200219_625143

I.17 IES Santo Reino — Torredonjimeno (Jaén)

Alumnado de TIC de 2.º Bachillerato + ciclo de Artes Gráficas. >**30.000 m** (declarado); integra ciencia + comunicación multimedia. Apoyo del ayuntamiento. Fuente: <https://lacontradejaen.eldiario.es/torredonjimeno-santo-reino-globa-sonda-jaen/>

I.18 Stratos Project — Institut-Escola Les Vinyes (Castellbisbal, Barcelona), 2021

Gestionado **de principio a fin por 8 alumnos de 3.º ESO**, incluida la financiación por **crowdfunding (Goteo)**. Captura de presión, temperatura, radiación UV y fotos. Apoyo de un ingeniero aeroespacial.

AEVAH - Misión Estratosfera — Expediente del proyecto - documento de difusión (datos marcados "pendiente de validación")

Fuente: <https://www.goteo.org/project/stratos-project1>

I.19 IES El Burgo-Ignacio Echeverría — Las Rozas (Madrid), 2022

>**26.000 m** (cifra confirmada). Vinculado al programa regional madrileño "Tu experimento en un globo sonda". Fuente: <https://www.madridactual.es/municipios/las-rozas-de-madrid/las-rozas-alumnos-del-ies-el-burgo-ignacio-echeverria-lanzan-con-exito-un-globo-sonda-a-mas-26-000-metros-de-altitud-20220429-7832353.html>

I.20 NearSpace — Salesianos Utrera (Sevilla), 2013-2017

1.º Bachillerato; iniciativa "NearSpace" para despertar vocaciones. Cápsula con experimentos que regresa para análisis. Altitud (**sin confirmar**). Fuente: <https://salesianosutreralmcabc.wordpress.com/near-space-salesianos-utrera/>

I.21 Otros casos españoles (verificables, menos detalle)

- **IES Poeta Paco Mollá + IES La Canal** (Petrer, Alicante) — "Proyecto Globo Sonda 2018", colaboración entre dos IES, ~30 km. <https://iespacomolla.es/proyecto-globo-sonda-2018/>
- **IES Averroes** (Córdoba) — sonda para fotografiar la Tierra y registrar T. <https://iesaverroes.org/tag/globo/>
- **IES Carmen Conde** (Las Rozas, Madrid) — programa madrileño, ~24.600 m (2024).
- **B2Space** (startup española, no escolar) — sistema **Rockoon** (globo + cohete) para microsátélites desde ~35 km; lanzamiento desde La Gomera (nov-2025). Referente nacional. <https://www.castillayleoneconomica.es/b2space-especializa-operaciones-estratosfera/>
- **Universidad de Alcalá (UAH)** — experimento con extremófilos en globo (grupo de J. Serrano) (**detalle por confirmar**).

II. INTERNACIONAL

II.1 MIT Project Icarus — EE. UU., 2009 ★

Justin Lee y Oliver Yeh. ~**28.000 m por 148 \$**: Canon A470 con CHDK, nevera de poliestireno, calentadores de manos y un móvil con GPS de prepago. Caso fundacional de la cultura HAB de bajo coste. Fuente: [https://en.wikipedia.org/wiki/Project_Icarus_\(photography\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Project_Icarus_(photography))

II.2 Earth to Sky Calculus — Bishop, California (desde 2011) ★

Club de instituto (Dr. Tony Phillips, spaceweather.com). >**36.500 m**, 300+ lanzamientos; cápsula ~2 kg que mide radiación ionizante; desarrollaron el modelo E-RAD de radiación para aviación. La NASA ha visitado su base. Fuente: <https://earthtoskycalculus.com/>

II.3 JP Aerospace — PongSat (EE. UU., desde 2002) ★

Un **PongSat** es un experimento que cabe en una pelota de ping-pong; se vuelan a ~30.500 m. **Más de 80.000 estudiantes** y 18.000 experimentos. Coste mínimo por experimento; ideal para primaria. Fuente: <http://www.jpaaerospace.com/pongsat/>

II.4 NASA HASP — High Altitude Student Platform (EE. UU., desde 2006)

Plataforma de la NASA + Louisiana Space Consortium que lleva **hasta 12 cargas estudiantiles** por vuelo, ~36 km, 15-20 h. 1.600+ estudiantes de 34 universidades. Fuente: <https://laspace.lsu.edu/hasp/>

II.5 Eclipse Ballooning Project — Montana State University (2017-2024)

Mayor red de globos estudiantiles del mundo: en 2024, ~650 globos de 75 instituciones estudiaron la sombra del eclipse; varios **retransmitieron vídeo en directo** a la NASA desde ~35 km. Fuente: <https://eclipse.montana.edu/>

II.6 Stanford Student Space Initiative — ValBal (EE. UU.)

Globos de bajo coste con **control de altitud** (venteo + lastre) que vuelan **semanas**. En 2024 el SSI-119 **circunnavegó la Tierra** (94 días, casi 6 vueltas). Cinco récords mundiales de duración. Fuente: <https://www.stanfordssi.org/>

II.7 Cambridge University Spaceflight (CUSF) — Reino Unido (desde 2006) ★

Crearon el **predictor de trayectorias CUSF/SondeHub**, estándar mundial que AEVAH usa. Récord de altitud del Reino Unido: **36.206 m** (carga con smartphone como ordenador de a bordo). Fuente: <https://predict.sondehub.org>

II.8 REXUS/BEXUS — ESA · DLR · SNSA (Esrangle, Suecia, desde 2007) ★

Programa europeo de globos (BEXUS) y cohetes (REXUS) para estudiantes. Globos de gran tamaño hasta ~30 km. Oct-2025: 82 estudiantes. Es el horizonte "profesional" (lo logró el equipo español HERCCULES). Fuente: <https://rexusbexus.net/bexus/>

II.9 Instituto Técnico de Iida — Nagano, Japón (2012 / 2020)

Cápsula con cámara lanzada en 2012 (estalló a ~32.000 m), perdida y **recuperada intacta 8 años después** colgada de un árbol, con los vídeos del "planeta azul" recuperables gracias a la **etiqueta de contacto**. Fuente: https://gigazine.net/gsc_news/en/20201124-balloon-camera-earth-movie/

II.10 ESA CanSat — Europa/España (formato hermano)

No es globo sino **satélite del tamaño de una lata** lanzado a ~1 km por cohete. El programa educativo aeroespacial más extendido de la ESA. En España lo coordina ESERO (Parque de las Ciencias, Granada). La **puerta de entrada ideal antes del globo**. Fuentes: <https://esero.es/cansat/> · <https://cansat.esa.int/>

II.11 Raspberry Pi — Pi in the Sky / Babbage Bear (Reino Unido, desde 2012)

Dave Akerman estandarizó el HAB educativo con Raspberry Pi (placa de telemetría "PITS"). El oso Babbage "saltó" desde **~39.000 m** (2013) recreando a Baumgartner. Fuente: <https://www.raspberrypi.com/news/pi-in-the-sky-2/>

II.12 Raspberry Pi Foundation — Skycademy (Reino Unido, desde 2015)

Formación de profesorado: curso gratuito de 2,5 días que capacita a docentes para volar con sus alumnos. 50+ profes formados; 20+ lanzamientos posteriores. Modelo multiplicador. Fuente: <https://www.raspberrypi.org/blog/skycademy-balloons-everywhere/>

AEVAH · Misión Estratosfera — Expediente del proyecto · documento de difusión (datos marcados "pendiente de validación oficial" donde corresponde)

II.13 Stratoflights — Alemania/Europa (desde 2012)

Empresa que provee **kits llave en mano + unidad didáctica** completa; 20-30 proyectos escolares al año. Reduce la barrera técnica para centros sin experiencia. Fuente: <https://www.stratoflights.com/en/education/>

II.14 University of Southampton — ASTRA + "Bradford Bear" (Reino Unido)

ASTRA (Dr. A. Sóbester): pionera en usar **smartphone como datalogger/enlace** y un lanzador remoto de radiosondas. En 2025 colaboró con un colegio (el peluche "Bradford Bear" a ~26,9 km, **sin confirmar exacto**). Ilustra el reto de la recuperación. Fuente: <https://sotonastra.wordpress.com/>

II.15 Lockheed Martin / Cornell — Project Blue Horizon (EE. UU., 2008)

Ingenieros junior cursando máster en Cornell; **>38.100 m**, récord amateur de altitud en su momento. Ejemplo de HAB como proyecto integrador de ingeniería de sistemas. Fuente: <https://news.cornell.edu/stories/2008/06/student-engineers-break-balloon-altitude-record>

II.16 Spirit of Knoxville — University of Tennessee (EE. UU., desde 2005)

Pioneros del HAB de **larga distancia**: SNOX-IV (2008) voló >40 h y ~5.600 km (intento transatlántico). Red distribuida de oyentes radioaficionados. Fuente: https://en.wikipedia.org/wiki/Spirit_of_Knoxville

II.17 Project Horus — Australia

Plataforma amateur reutilizable del hemisferio sur, **>35.000 m**; desarrolló modos de telemetría usados por la comunidad. Ejemplo de cápsula reutilizable que abarata cada vuelo. Fuente: <http://www.projecthorus.org/>

II.18 Institutos alemanes (Gymnasium Reinsdorf, Gymnasium Horkesgath Krefeld)

HAB **curricular** integrado en una asignatura (Geografía/ciencias) con financiación de fundaciones (p. ej. Bayer Foundation). Modelo replicable por un centro. Fuente: <https://www.bayer-foundation.com/news-stories/science/classroom-stratosphere>

III. RÉCORDS Y CONTEXTO

- **Récord mundial de altitud (globo no tripulado):** JAXA BS13-08, **53,7 km** (2013, Japón), película de polietileno de 2,8 µm. "Techo físico" de referencia.
- **Récord amateur (Global Space Balloon Challenge):** NSL-20 de NC Near Space Research, **>43,2 km**.
- **Global Space Balloon Challenge:** mayor evento mundial; llegó a ~593 equipos de 68 países. (El reto está cerrando, pero sus páginas son un catálogo enorme.)
- **Altitud amateur típica (globo de látex):** 25-35 km; vuelos de 2-3 h.

IV. LECCIONES TRANSVERSALES PARA AEVAH

1. **Es viable con pocos medios y en el mundo rural.** Meteoteko8, Icarus y, sobre todo, **IES La Cabrera** (rural, ~35 km, recurrente) lo prueban.

AEVAH - Misión Estratosfera - Expediente del proyecto - documento de difusión (datos marcados "pendiente de validación oficial" donde corresponde)

2. **El seguimiento (tracking) es lo crítico.** Todos comparten un sistema fiable de localización (APRS/Trackuino o GPS-GSM). Sin recuperación, no hay datos.
3. **La predicción de trayectoria es estándar y libre** (CUSF/SondeHub).
4. **Recurrencia > evento único** (Izar Galaktik, Earth to Sky, La Cabrera).
5. **Alianzas con el territorio:** agencias meteo (Euskalmet/AEMET), universidades (UEX con VegaSky), radioaficionados (URE), fundaciones, ayuntamientos.
6. **Modelo "una carga, muchos centros"** (Comunidad de Madrid, NASA HASP, PongSat): reparte costes y multiplica participación — ideal para una mancomunidad.
7. **Forma al profesorado, no solo al alumnado** (Skycademy): efecto multiplicador.
8. **Empieza por un CanSat** (ESA/ESERO) para aprender la cadena antes del globo.
9. **La imagen y la mascota venden el proyecto** (Maristas "minion", LEGO, peluches).
10. **Etiqueta la cápsula con contacto** (Iida, Japón): puede volver años después.
11. **Crowdfunding** como vía de financiación y difusión (Stratos / Goteo).
12. **Hay un itinerario hacia arriba:** CanSat → globo escolar → GSBC → REXUS/BEXUS (ESA) → carrera aeroespacial. HERCCULES (UPM) demuestra que un equipo español llega a la ESA.

V. PATRÓN TÉCNICO DOMINANTE (casos escolares españoles)

Globo de **helio**; **Arduino** (a veces + **Raspberry Pi**) para sensores; **GPS + APRS** (Trackuino o radioaficionados locales) para seguimiento; **2 cámaras**; recuperación en **paracaídas**; cota típica **25-35 km**; vuelo de **2-3 h**.

VI. NOTAS DE VERIFICACIÓN

- Altitudes mejor confirmadas: Meteoteko8 (30.677 m), La Cabrera (~35.000 m), Maristas (30.253 m), Boscovery (27.800 m), Servet (>32.000 m), UPC (~32.000 m), VegaSky (28.500 m), Madrid 2023 (25.700 m), El Burgo (>26.000 m), Daedalus (~29.000 m), García Bellido (~25.000 m), FyCUS (19.000 m en 2023).
- Marcadas (**sin confirmar**): altitud exacta de Santo Reino, Candasat, Adolfo Suárez, Stratos, NearSpace Utrera, Bradford Bear, y los máximos comerciales de Stratoflights.
- El "Proyecto Estratósfera" (proyectoestratosfera.com) que aparece en búsquedas es **peruano**, no español — excluido.
- Antes de usar estos datos en materiales oficiales (folletos, prensa), reverificar nombres propios y cifras con la fuente primaria de cada proyecto.

Investigación realizada con búsqueda web en mayo de 2026. Las cifras son las reportadas públicamente por cada proyecto y pueden variar entre ediciones.