

Proyecto Daedalus

Llevando una afición al borde del espacio

Fernando Ortuño

Fernando Ortuño es el director del Proyecto Daedalus y vicepresidente de la Asociación AstroInnova.

Para contactar: daedalus@proyectodaedalus.com

Panorámica desde la estratosfera. (Excepto donde se indique, todas las imágenes son cortesía del Proyecto Daedalus)



Proyecto Daedalus es el nombre de una curiosa iniciativa llevada a cabo por un grupo de aficionados a la astronomía, astronáutica y robótica que un buen día se propusieron llevar a cabo el reto de poner en el borde del espacio un ingenio realizado con tecnología de andar por casa.

Introducción

El mito de Ícaro y Dédalo sirvió para bautizar el proyecto y dejar claro que nuestra pretensión no era solo la de intentarlo sino la de conseguir llevar a buen puerto nuestra aventura.

Aunque como autor y a la vez miembro del Proyecto Daedalus no se me puede pedir ser demasiado imparcial, creo que el objetivo inicial se ha cumplido con creces gracias al trabajo voluntario de sus miembros, a una intensa labor de equipo y a muchas

Proyecto Daedalus



La primera misión internacional, desde el centro de Berlín en agosto de 2012.

personas que han estado con nosotros apoyándonos en todo momento y haciendo que la consecución de un vuelo exitoso tras otro sea mucho más fácil.

Pero vayamos al comienzo de todo esto, un comienzo que no tiene lugar en España sino al otro lado del océano, concretamente en El Salvador, en el año 2008 durante la Campus Party Iberoamérica. Durante aquellos días los participantes tuvimos ocasión de hablar largo y tendido sobre los puntos en común de nuestras aficiones personales, y tras mucho debatir ideas no cabía duda que plantearse alcanzar un reto de estas características era razón más que suficiente para unir fuerzas.

Pero aún debían de transcurrir dos años más desde ese punto de partida, hasta 2010, para que el equipo se pusiera a trabajar sobre ello. Tras un análisis de experiencias precedentes no encontrábamos un modelo de proyecto que se adecuara a nuestros retos, los cuales eran ni más ni menos que desarrollar una tecnología totalmente escalable con capacidad para funcionar tanto en la superficie de la Tierra como (si se pudiera, soñar es gratis) en la órbita de nuestro planeta o más allá.

Hasta la fecha los proyectos científicos o de aficionados a la aeronáutica iban destinados a acciones concretas, lo que Proyecto Daedalus pretendía, sin embargo, era crear una plataforma que fuera capaz de realizar indistintamente una misión científica, tecnológica, etc., cuando las necesidades lo requirieran. Para ello el objetivo principal es el envío y recepción de datos de telemetría y científicos en pleno vuelo y ese ha sido el eje fundamental del desarrollo del Proyecto Daedalus.

Con estas premisas fue como a finales de julio de 2010 un área de servicio de la localidad de La Roda en Albacete pasó a la historia de nuestra particular investigación aeroespacial por ser el lugar desde el

que se lanzó la primera de las misiones Daedalus, que fue recuperada un par de horas más tarde tras una incursión en la estratosfera hasta alcanzar casi 33 kilómetros de altura, sin haber sufrido fallo alguno.

Aún con la poca experiencia acumulada, las llamadas a la puerta del Proyecto Daedalus por parte de instituciones y empresas interesadas no tardaron en llegar, y solo unas semanas más tarde estábamos embarcados en una nueva aventura de carácter científico, y así una tras otra hasta llegar en menos de dos años a diez lanzamientos.

De seguidores a exploradores

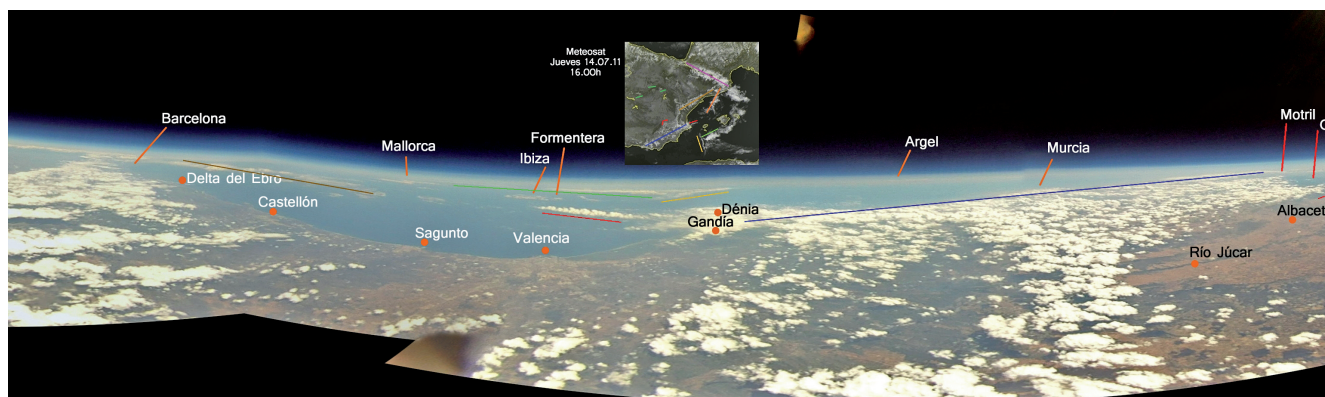
Que esto comenzara hace relativamente poco tiempo no significa que los integrantes del Proyecto Daedalus no supieran donde se metían.

La historia comienza a principios de este siglo XXI con la publicación digital *SondasEspaciales.com* donde se había conformado una comunidad de aficionados a la investigación planetaria por parte de las sondas no tripuladas. Como buenos seguidores del tema, el equipo de colaboradores de la publicación se mantenía al tanto durante varios años sobre estas sondas interplanetarias y todos los procesos y requisitos necesarios para llevar a cabo con éxito sus andanzas.

Como anécdota cabe destacar que en su momento algunos miembros de la comunidad plantearon en los foros de la publicación cómo hacer de manera casera una imitación a lo que la NASA o la ESA hacían en otros planetas, sin embargo los que hoy forman parte de Proyecto Daedalus se opusieron frontalmente a la idea. Como si de Don Quijote y Sancho se tratara, al final los cuerdos se tornaron locos y los locos se tornaron cuerdos.

El siguiente paso fue la colaboración surgida entre *SondasEspaciales.com* y Campus Party cuando la segunda decidió enfocar sus activida-

Proyecto Daedalus



des a los contenidos y a la difusión de la ciencia y la tecnología. En 2005 *SondasEspaciales.com* asumió el Área de Astronomía de Campus Party y se hizo copartícipe en la elaboración de la agenda de contenidos y las actividades astronómicas relacionadas con el evento. Sin lugar a dudas esto ha permitido tener una visión más amplia sobre el mundo de la investigación astronómica y aeroespacial, siendo el otro pilar en el que se han cimentado las bases para el crecimiento del Proyecto Daedalus.

No solo eso, hay que reconocer que Campus Party ha sido la plataforma que dio el impulso definitivo al Proyecto Daedalus y le brindó la financiación necesaria para sus comienzos.

Es, por tanto, el intenso trabajo de documentación y las oportunidades disfrutadas en Campus Party

durante varios años las que han permitido asimilar y poner en práctica técnicas similares a las que ponen en marcha (aunque a una escala diferente) las grandes agencias para conseguir esta modesta aportación a la investigación aeroespacial.

De la diversión a la investigación pasando por la comercialización

Proyecto Daedalus podría haberse quedado tranquilo disfrutando de las panorámicas del cielo oscuro y de la curvatura de la Tierra a esa altura durante el primer vuelo, pero no estaba en el espíritu de sus miembros. Ya durante el primer lanzamiento se trató la idea de hacer una misión de carácter científico con el GUAIX (Grupo UCM de Astrofísica Instrumental y eXtragaláctica) de la Universidad Complutense de Madrid, una experiencia que resultó tan fructífera que no solo se hizo aquel lanzamiento sino que ha sido una colaboración continuada.

Este tipo de misiones científicas a la estratosfera han sido muy enriquecedoras y a la colaboración inicial con la UCM se han sumado otras instituciones como el Museo Didáctico de Orihuela (MUDIC) y la Asociación Hypatia de Alejandría con la que se colaboró en una bonita experiencia en la que participaron

La primera misión del Proyecto Daedalus se realizó en julio de 2010, llegando a 33 km de altura.

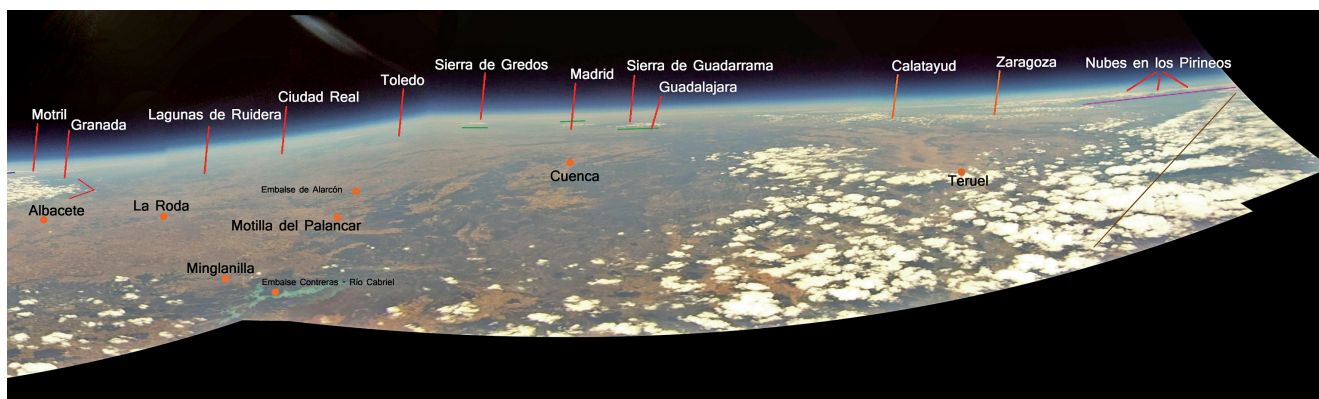
escolares de la comarca alicantina y que seguro ha servido de inspiración para que alguno de esos escolares tome interés por la investigación espacial.

Pero la ciencia no es el único sector interesado en estas experiencias, también el campo de la publicidad, como hemos visto recientemente con la aventura estratosférica de Felix Baumgartner en Nuevo México, han manifestado una peculiar fascinación por estos confines. En el caso del Proyecto Daeda-



La Daedalus 3 lista para ser lanzada.

Proyecto Daedalus



Una perspectiva única, el Norte de África y los Pirineos en la misma foto.

lus una conocida empresa del sector cárnico quiso poner a prueba sus productos en el hostil entorno de la estratosfera dentro de una campaña de marketing, y también se ha dado la oportunidad de combinar ciencia y diversión durante el StAS (Street Alicante Science) de 2012, en una experiencia compartida con el personaje El Hombre de Negro del programa televisivo *El Hormiguero*.

¿Para qué hacer esto?

La típica pregunta del millón que nunca tiene una sola respuesta. En primer lugar hay que reconocer que nos mueve el afán de superación y la posibilidad de demostrar que como equipo podemos dar respuestas a retos que puedan parecer imposibles. Sin embargo, si vamos más allá encontramos que entre la exploración en nuestro entorno cercano, y en el otro extremo, la altura de las plataformas espaciales, existe un vasto campo por explorar plagado de excepcionales condiciones que no son equiparables a ninguno de los mencionados, y sin embargo es una zona fundamental para la humanidad puesto que es la zona en la que se sitúa

la capa de ozono, vital por su efecto contra la radiación ultravioleta. Además es un puesto de observación privilegiado al ser una capa libre de nubes y con una presión atmosférica similar a la que se encuentra en la superficie de Marte (rondando los 6 milibares). Si somos capaces de explorar otros mundos para observar las diferencias con el nuestro, con más motivo aún debemos seguir explorando el nuestro para conocer sus infinitas diferencias, y la estratosfera es un lugar perfecto para hacer esa investigación.

Colaborando con los grandes

Como se mencionaba antes el Proyecto Daedalus no solo lo forman su equipo principal sino también una sólida red de colaboradores que han hecho posible lo imposible, ayudando en toda clase de cuestiones y abriendo camino a nuevas metas.

Fruto de ello es la invitación formal que Proyecto Daedalus recibió en la primavera de 2012 para colaborar con un instrumento modesto en la misión del telescopio solar estratosférico *Sunrise* que volará desde Kiruna en Suecia en una travesía que le llevará



Con El Hombre de Negro haciendo ciencia y diversión en Daedalus 9 en Alicante.
(Foto Lydia Freire)

Proyecto Daedalus

por el Ártico hasta el Norte de Canadá mientras realiza investigaciones científicas de gran relevancia sobre la estructura y dinámica del Sol.

La invitación ha sido formulada por el Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC), el Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA) y refrendada por el resto de miembros del consorcio tanto a nivel español como de otros países e instituciones tales como la NASA.

IRIS (*Image Recorder Instrument for Sunrise*), que así se llama nuestra colaboración, es un pequeño dispositivo compuesto por cámaras de alta definición que registrará la travesía de *Sunrise* desde el momento de su lanzamiento hasta su aterrizaje casi una semana después. Aunque modesta, esta colaboración marca un hito por ser la primera vez que un grupo de no-profesionales se embarca a este nivel en un proyecto científico internacional.

Si todo sale bien a mediados de 2013 esta experiencia se habrá llevado a cabo y con ella se habrá abierto la puerta a nuevas vías de colaboración en el marco científico.

Aprender y enseñar

Cuando comenzó la actividad del Proyecto Daedalus uno de los principales problemas era la falta de información específica sobre este campo de actuación en toda España.

Hubo que ser muy autodidactas e ir preguntando constantemente para poder conseguir nuestros objetivos. Desde el principio nuestra intención no era solo responder a un reto personal, sino dejar huella en forma de referencia para posibles grupos interesados en el tema, por lo que tanto los resultados de nuestras investigaciones como la tecnología usada están en su mayor parte a disposición de cualquier interesado en realizar la experiencia de llegar a la estratosfera.

Por suerte, estamos viendo llegar los frutos de ese esfuerzo muy rápidamente y ya hay iniciativas que han volado a la estratosfera o lo van a hacer próximamente en colaboración o con el asesoramiento del Proyecto Daedalus, lo que hace que a nuestros lanzamientos propios a la estratosfera se les sumen aquellos de los que nos consideramos padrinos, por el amplio abanico de apoyo brindado a otros equipos de aficionados.

¿Cómo funcionan los globos sonda?

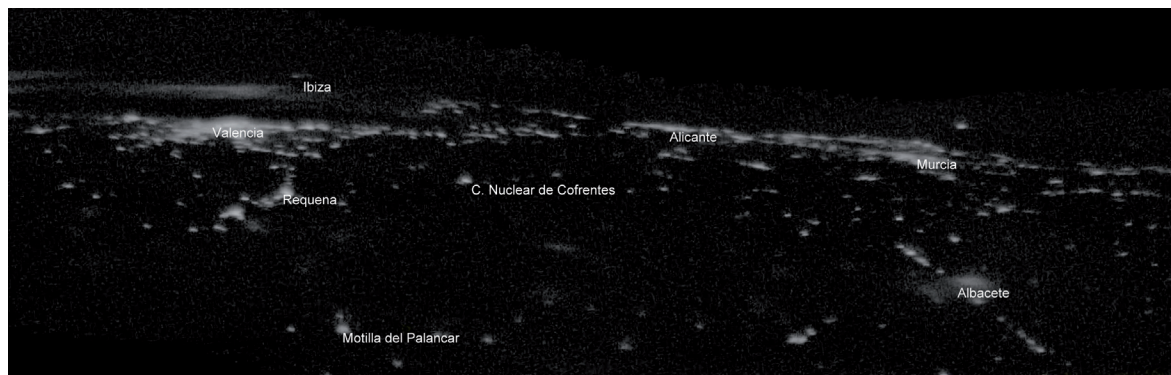
El funcionamiento de un globo sonda se basa en el Principio de Arquímedes y para ello nos valemos del helio como elemento que nos produce la flotabilidad y nos permite alcanzar la estratosfera. Es bien sencillo; se llena el globo de helio, se asegura, se ata la carga útil al mismo y a volar.

El último vuelo del Proyecto Daedalus ha finalizado exitosamente el pasado 14 de diciembre. Se trata de una misión puramente científica, tras demostrar en misiones previas que tecnología basada en cámaras de alta sensibilidad y videograbadores soportaría las inclemencias de un viaje a la estratosfera. La misión Daedalus 12 era la del registro en vuelo estratosférico de estrellas y meteoros (habiendo otros grupos

de Francia y NASA con sendos intentos sin éxito). El Investigador Principal fue Alejandro Sánchez de Miguel, de la UCM y la parte técnica ha estado liderada por el equipo de la Asociación AstroInnova. La misión tuvo que hacer frente a fallos debido a errores humanos y principalmente a la rigurosidad del invierno a gran altura, que hizo que el sistema principal de recuperación sufriera un shock térmico y se desconectara. Aun así la sonda fue recu-

perada gracias a la señalización identificativa en la góndola, a través de la Guardia Civil de Requena, Valencia.

Tras un complicado análisis visual, se ha comprobado la detección de al menos diecisiete Gemínidas, dieciséis de ellas en vuelo y un gran bólido ya en tierra. A fecha de la publicación de este artículo se hará público mediante comunicación electrónica el resultado preliminar en el 44th Lunar and Planetary Science Conference.



■ Panorámica nocturna obtenida desde la estratosfera por la instrumentación científica de la misión Daedalus 12.

Proyecto Daedalus

Lo difícil no es volar, sino controlar todos los elementos que se implican en ese vuelo, la electrónica, la carga útil científica, los elementos de comunicación, el paracaídas y un largo etcétera de subsistemas.

En nuestro caso, el globo se encuentra atado por una cuerda a una estructura que contiene todos los subsistemas citados, estructura que a su vez está formada y protegida por elementos que produzcan un aislamiento térmico capaz de soportar diferencias térmicas de hasta 80° centígrados en un mismo vuelo.

Haciendo simulaciones hasta el mismo momento previo al lanzamiento se puede determinar con una

El instrumento IRIS volará en verano de este año a bordo del telescopio solar estratosférico *Sunrise*.

cierta precisión la trayectoria que llevará el globo, y tras explotar debido a las deformaciones que sufre por la falta de presión atmosférica en la estratosfera (o quedarse estacionario, lo que primero ocurra), la estructura cae casi en caída libre durante un buen rato hasta que el paracaídas empieza a actuar provocando el frenado necesario para un descenso controlado.

Otras técnicas haciendo uso de varios globos combinados permiten, con un adecuado llenado, alargar el vuelo bastantes horas más e incluso un descenso suave sin necesidad del paracaídas.



Logotipo de la misión IRIS del Proyecto Daedalus, que volará en junio de 2013. (Cortesía Oriol Rigat)

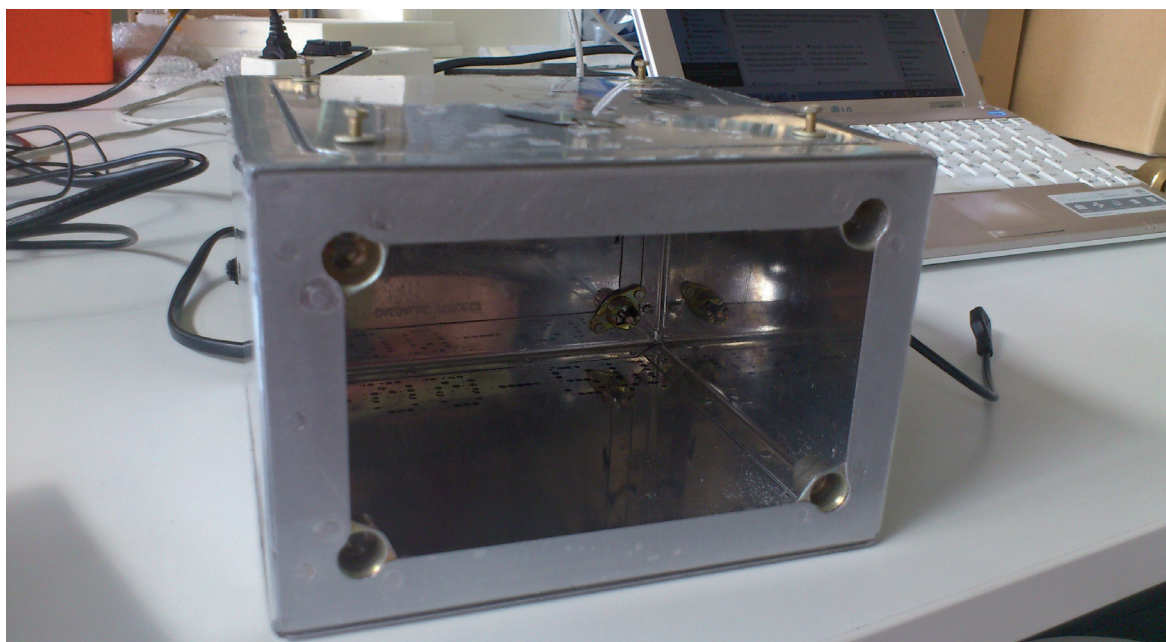
La necesidad de organizarse

Si algo tenemos claro desde que comenzó el Proyecto Daedalus es que para la consecución de nuestros objetivos ha de haber una organización clara a todos los niveles.

Esta organización se establece en varios niveles, siendo el primero de ellos el de desarrollo, estableciendo un reparto de tareas y un cronograma con los hitos a cumplir en cada una de las misiones propuestas.

Solamente cuando la fase de desarrollo está concluida (y en ocasiones ello ha sido solo unos minutos antes de lanzar) da comienzo la fase de operaciones donde cada uno de los integrantes del equipo adopta un rol en la fase de lanzamiento, en el seguimiento de la sonda por tierra durante el vuelo y en su posterior recuperación.

Por supuesto, en un proyecto con el nivel de complicación de este, siempre surgen fallos e inci-



Prototipo de estructura de IRIS antes de someterse a un vuelo de prueba para analizar comportamientos.

Proyecto Daedalus

Las capas de la atmósfera discernibles al atardecer desde la estratosfera.



dencias que deben ser tenidas en cuenta para mejorar tanto a nivel tecnológico como organizativo.

Uno de nuestros principales problemas es que tras varios vuelos sin problemas remarcables, exista una relajación en nuestra capacidad de organizarnos o de detectar y solucionar problemas.

Para ello no existe mejor opción que la de innovar constantemente para someterse a nuevos problemas y encontrar nuevas soluciones. Una de las cosas que primero se aprende es que cuantos más errores se produzcan y detecten, mayor será nuestro aprendizaje, por lo que nos agrada tanto el vuelo que aterriza justo donde se predijo como aquel en el que nada sale como se creía.

¿Asociarse, una sola cara para los demás?

Si a nivel organizativo el grupo que integra el Proyecto Daedalus es capaz de coordinarse entre

sí, también es necesario que actúe de una forma similar hacia el exterior, en sus relaciones con otras entidades.

Para ello se constituyó la Asociación AstroInnova, cuyo principal objetivo es dar cabida a este proyecto y otros que tengan como fin el aprendizaje, desarrollo y expansión de la ciencia, principalmente la astronomía, astronáutica, y todo lo relacionado con lo aeroespacial. Esto es vital a la hora de colaborar con cualquier tipo de entidad, porque solo estableciendo una relación de persona jurídica a persona jurídica podemos tener focalizados y diferenciados los problemas burocráticos de los organizativos.

Dentro de la asociación está incluido no solamente el Proyecto Daedalus sino también otras actividades en las que vienen colaborando sus miembros tales como *SondasEspaciales.com* y AstroIdea, así como una amplia participación en actividades y eventos.

Tras el primer vuelo de Daedalus 1 en julio de 2010, congregados para ver los resultados.



Proyecto Daedalus

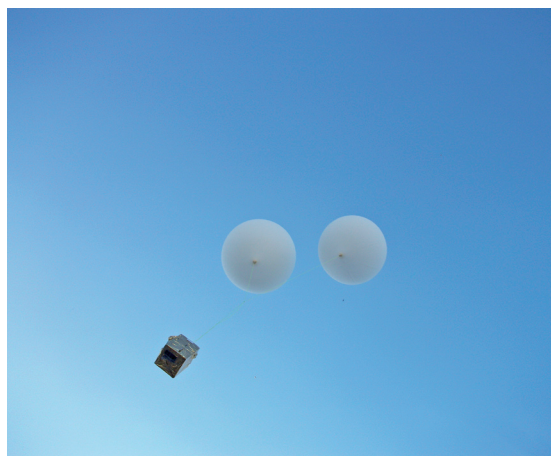
Perspectivas de futuro

Como organización que es de un grupo de personas, no está exenta de los mismos teoremas que se aplican en el mundo de las organizaciones, y la entropía también es un problema con el que hay que luchar constantemente. Para ello es necesario enriquecerse con nuevas aportaciones externas que generen y renueven la motivación necesaria para realizar nuevos proyectos.

La estratosfera es un lugar de observación privilegiado.

El grupo original sigue estando activo como el primer día, sin embargo se han ido sumando nuevos colaboradores capaces de aportar una nueva perspectiva y de aportar conocimientos necesarios para evolucionar, por lo que de aquí a un tiempo indeterminado es posible que nuevos retos hoy impensables sean una realidad en un corto espacio de tiempo.

La invitación a colaborar o a proponer nuevas actividades nunca caduca y para ello ponemos todos los medios a nuestro alcance conscientes de la responsabilidad que supone tener una plataforma capaz de hacer experimentación científica a un coste asequible necesaria en momentos en los que



Momento del lanzamiento de la misión científica Daedalus 8 desde Orihuela.

la financiación de la ciencia no es precisamente un tema que esté garantizado.

Por eso mismo no podemos concluir sin agradecer a todas aquellas instituciones, organismos y empresas que han hecho posible que Proyecto Daedalus no haya sido algo pasajero, sino una realidad en continua expansión desde su nacimiento. **A**

REFERENCIAS

Proyecto Daedalus: www.proyectodaedalus.com

Asociación AstroInnova: www.astroinnova.org

Telescopio Sunrise: www.mps.mpg.de/en/projekte/Sunrise



PLANETARI DE CASTELLÓ

XXI JORNADAS ASTRONÓMICAS

22,23 Y 24 DE MARZO DE 2013



<http://planetari.castello.es>