

PROYECTO CANSAT: CARGAS UTILES ESTUDIANTILES EN COHETERIA MODELO Y EXPERIMENTAL

Pablo Martín González

Grupo Astronómico Omega Centauro – Inst. S. F. Neri A-594 – www.gaoc.com.ar
Asociación de Cohetería Experimental y Modelista de Argentina – www.acema.com.ar
Buenos Aires - ARGENTINA
pablomgonzalez@ciudad.com.ar

RESUMEN

El siguiente trabajo tiene por objeto exhibir la tarea realizada por alumnos y docentes de escuela media en el campo de la cohetería a través de la incorporación al Proyecto CANSAT de la ACEMA. El GAOC se incorpora al mismo desde su origen en Argentina, en el año 2004, participando en las ediciones 2005 y 2006.

1.- INTRODUCCION

A pesar de que la enseñanza ciencias espaciales ha tenido un incremento sostenido en los últimos años, todavía no se ha impuesto dentro de nuestro sistema educativo mas que como talleres aislados dentro de materias curriculares, como Física, Tecnología, Taller, etc. Nos proponemos narrar la experiencia de un grupo de alumnos y docentes en ámbito del modelismo espacial. Esto no intenta ser un ejemplo ni marca un rumbo, sólo sirve como muestra de lo que puede hacerse sin muchos recursos y con gran entusiasmo.

Inicios

El GAOC funciona desde 1996 en el Instituto San Felipe Neri, de Buenos Aires. Está formado por alumnos y docentes, y su objetivo principal es el estudio y difusión de las ciencias espaciales. Fundamentalmente, se realizan trabajos teórico-prácticos sobre astronomía y ciencias del espacio, haciendo hincapié en la observación astronómica. Pero el clima de Buenos Aires y sus alrededores (muy nublado) no permite la realizar observaciones regulares. Debido a que el grupo también realiza actividades

prácticas en horario diurno, nos propusimos crear una sección específica para llevar adelante proyectos relacionados con la astronáutica. La mejor forma de llevarlo a cabo fue a través de la cohetería modelo.

Fue necesario construir un sistema completo, que incluyera no sólo los cohetes, sino la rampa y el sistema de encendido o ignición. Cada uno de estos subsistemas tenía un grado diferente de dificultad técnica y costos asociados. Pero ninguno de ellos representó una dificultad insalvable, y constituyeron una experiencia invaluable para obtener una visión en conjunto de un sistema integral de lanzamientos. [1]

Uno de los objetivos principales era dotar a los modelos de una carga útil ¿Qué era para nosotros una “carga útil”? Fundamentalmente un agregado que funcionara como “payload” (carga de pago) y revistiera alguna dificultad adicional a la hora de montar un cohete funcional. Además, si pudiese albergar un experimento útil podríamos sacar conclusiones mas allá del desempeño de los subsistemas y del perfil de vuelo del cohete.

Primeras experiencias

Además de la determinación indirecta de la altura por métodos trigonométricos, se deben medir los tiempos de vuelo para el cálculo de la

velocidad media o la aplicación de algún método matemático para evaluar los parámetros del vuelo. Las cargas útiles más usuales en modelismo espacial incluyen una cápsula que albergue algún insecto (aunque se desaconseja esa práctica por ser poco útil), alguna electrónica simple que realice un registro, o una cámara que tome fotografías en el apogeo, que fue nuestro primer proyecto integral. [2]

Realizamos la primera jornada de lanzamientos en el predio que tiene el colegio en la ruta 2, el día 8 de julio de 2002. Se efectuaron ocho, siete de ellos exitosos, en los cuales calibramos nuestros equipos y probamos técnicas que nos servirán de base para futuros proyectos. Además de estos cohetes, que fueron íntegramente contruidos en forma comunitaria, dos alumnos lanzaron sus propios modelos. Contamos con la presencia y colaboración de Guillermo Descalzo, quien tuvo la gentileza de asistir en las tareas de oficial de seguridad y asesorarnos en cada lanzamiento. Estas experiencias dieron origen en el año 2003 al Proyecto ANTARES, consistente en montar una cámara fotográfica en el vector y realizar tomas en vuelo. Se realizaron cuatro vuelos de este cohete. Para los dos primeros lanzamientos usamos equipo de la Asociación de Cohetería Experimental y Modelista de Argentina (ACEMA) y de la firma Condor Tec. En los siguientes, el equipamiento fue construido íntegramente por los alumnos. Los escenarios fueron dos: el Club de Aerodelismo ALA, de Lomas de Zamora, y la quinta San José en La Plata. La experiencia resultó exitosa, lo que hizo que nos fijáramos metas más ambiciosas.



2.- METODOLOGIA

El Proyecto CanSat es una idea que tiene por objeto adaptar y trasladar a nuestro país, una experiencia exitosa realizada en entidades educativas de los Estados Unidos. El propósito principal de esta propuesta consiste en crear ambientes aptos para despertar vocaciones técnicas en el alumnado.

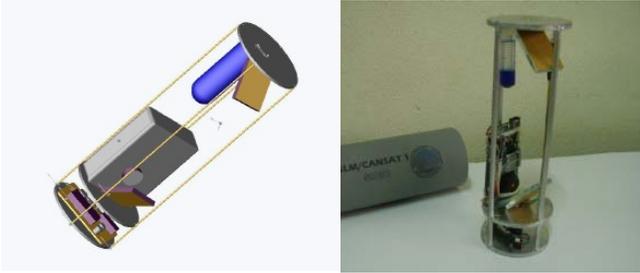
La experiencia en si misma consiste en transportar paquetes de carga útil desarrollados por estudiantes con cohetes provistos por grupos civiles de aficionados. Estos paquetes de carga (que en principio son simples experimentos tales como radiotransmisores para seguimiento o sistemas de captura de dato, por ejemplo) son contruidos y suministrados por los integrantes de la comunidad educativa de nivel secundario, terciario o de especialidades no necesariamente relacionadas con actividades aeronáuticas para ser integrados en los cohetes de la comunidad hobbista. [3]

El Grupo se integra al proyecto trabajando en el Documento Preliminar de Diseño (DPD), una herramienta formidable para educar a los alumnos en la tarea de planificación y documentación. Fijadas las experiencias y habiendo diseñado los dos primeros paquetes, comenzamos la construcción e integración para su lanzamiento a fines de 2004.

3.- DESARROLLO

Cansat #1 (Sirio): El objetivo fue observar el comportamiento de una mezcla de líquidos en un ambiente de aceleraciones extremas y probar un sistema de video interno para registrar el experimento. Como meta científica se fijó registrar la separación de fases de un sistema heterogéneo de dos líquidos no miscibles a raíz de las fuertes aceleraciones iniciales producidas por el cohete. La carga útil consistió en un tubo sellado con una mezcla de líquidos, una microcámara para registrar el experimento, un

sistema de espejos e iluminación y la electrónica capaz de accionar la cámara en forma automática.



Cansat #2 (Procyon): El objetivo de misión fue conseguir el registro de las aceleraciones máximas y mínimas a la que es sometida la carga útil durante el período de misión. La carga útil consistió en tres guías que soportaran en la dirección de los tres ejes a los elementos de registro, los cuales van montados sobre elementos elásticos que se deformaran en la dirección de la aceleración. El registro se hizo sobre láminas de papel o cartón. Todo el sistema se encontraba dentro de una estructura de apoyo para fijarlo con el objeto de su correcto funcionamiento. Inconvenientes de orden constructivo hicieron que este Cansat sólo sirviese de modelo de ingeniería.



Estos dos paquetes fueron lanzados exitosamente en Lomas de Zamora el 11 de diciembre de 2004.

Cansat #3 (S/N): En el año 2005 desarrollamos un experimento para registrar aceleraciones máximas, esta vez en un solo eje (correspondiente a la dirección de vuelo) y se construyó un cohete

de dos etapas, bautizado ENERGIA, dentro de las normas para los Sistemas de Lanzamiento Múltiples (SLM 2005) fijados a principios de año por la ACEMA.



El lanzamiento se produjo el 19 de diciembre de 2005 en el partido de San Vicente, Buenos Aires. Si bien el cohete tuvo un óptimo vuelo, la falla del paracaídas hizo que se dañara este Cansat, y a pesar de obtener el registro no se pudo validar el experimento.

Cansat #4 (Rigel): Para poder verificar el funcionamiento de un acelerómetro mecánico, esta vez construimos un nuevo contenedor metálico y tapas de material compuesto, capaz de resistir altos impactos. Este nuevo aparato constaba de un resorte calibrado (constante elástica $K = 1.1 \text{ mm/g}$) un registrador que marcaba a ambos lados de una cinta de papel la aceleración. Si bien existía algún rozamiento, el registro máximo llegó a 7,5 g, lógicamente inferior al valor teórico de 9 g.



Cansat #5 (Alhena): Este experimento se basa en verificar los efectos de la aceleración de despegue en una muestra cromatográfica húmeda, de tal forma de constatar el desplazamiento de la marca cromatográfica más allá de lo producido por la capilaridad. Se hicieron muestras de cromatogramas de tinta negra y clorofila, cortándose ambas en dos partes iguales: una viajaría en el cohete y la otra quedaría como testigo. En este experimento, que fue simplemente demostrativo, pudo observarse un pequeño desplazamiento debido a la enorme aceleración del despegue.



Cansat #6 (VH): Se construyó, con la colaboración de la Escuela Técnica Cristo Obrero un barómetro analógico a membrana elástica solidaria a una cuerda, que sujeta por el otro extremo a una válvula, pudiese indicarnos el cambio de presión en el apogeo de un tubo cerrado, a fin de informarnos en forma indirecta la altura alcanzada. Este proyecto fue adaptado de una idea de Rick Weber [4] y constituyó un verdadero desafío, ya que las reducidas dimensiones complicaron su construcción. El barómetro/altímetro funcionó según lo esperado, sólo queda calibrarlo en una cámara de vacío con un altímetro digital para calcular la altura del apogeo.



Se realizaron los tres lanzamientos en el partido de San Vicente el 19 de diciembre de 2006 en dos cohetes del GAOC (ANTARES 2 y ENERGIA 2) y en el vector MICROSONDA (UTN-CITEFA).

4.- CONCLUSIONES

Luego de tres años de experiencia en la construcción de experimentos Cansat podemos concluir que es un poderoso instrumento educativo para fomentar en los alumnos la vocación científica, acercándolos mediante la técnica a la resolución de problemas que requieren la aplicación de conocimientos transversales e integradores.

En el aspecto meramente técnico destacamos que, si bien el GAOC realizó experiencias simples con resultados positivos, se obtendrían resultados cualitativamente más significativos construyendo pruebas basadas en el uso de la electrónica, debido fundamentalmente a su reducido volumen, escaso peso y alta confiabilidad.

5.- AGRADECIMIENTOS

Quisiéramos agradecer a todos los integrantes de la comunidad educativa del Instituto San Felipe

Neri que colaboraron con nosotros, a Guillermo Descalzo, presidente de la ACEMA, por promover la coherencia en el ámbito estudiantil, al Ing. Edgardo Roggero (UTN-CONAE) por su constante apoyo, a los profesores Edgardo Baez, Fernando Descalzo y Jorge Mermoz y a los integrantes de la comunidad cohetera de la Argentina que impulsan constantemente nuevos proyectos.

REFERENCIAS

- [1] SHEARER D.A. y VOGT, G. L. (1999). **ROCKETS: A Teacher's Guide with Activities In Science, Mathematics, and Technology.** *Education Working Group NASA Johnson Space Center.*

- [2] CANNON, R. L. (1974). **Projects in model rocketry.** *ESTES, Centuri Corporation.*

- [3] DESCALZO, G. (2005). **Proyecto SLM/Cansat.** *Actas del III Congreso de Tecnología Espacial, Córdoba 2005.*

- [4] WEBER, R. (2003). **Building your own homebrew altimeter.** *Sport rocketry jan./feb., 2003.*