

SUCHAI I

La travesía del primer nanosatélite chileno en el espacio

Por Andrea Dávalos O.

Fueron siete años de trabajo, esfuerzo, desafíos, altos y bajos, que sin mermar la confianza -y la esperanza-, hicieron que el equipo creador del Suchai lograra sacar adelante su meta más ambiciosa: poner en órbita y en funcionamiento al primer nanosatélite construido por académicos y estudiantes de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile.

Er

an las 23:58 hrs. del jueves 22 de junio de 2017 y el cohete PSLV-C38 de la Agencia India de Investigación Espacial (ISRO) daba el inicio a un hito en nuestro país: junto a un satélite principal de 712 kg, cuatro microsátélites y 17 satélites tipo cubesat de distintos países, se encontraba Suchai I, el primer nanosatélite construido en Chile, que luego de dos años y medio de espera para ser lanzado y 16 minutos de viaje hacia el espacio, lograba ponerse en órbita en una trayectoria circular polar, girando alrededor de la Tierra a 505 km de altura con una velocidad aproximada de 7,5 km/s.

Después de un periodo de latencia programado por seguridad, Suchai sacó su primera foto, desplegó sus antenas y comenzó su recorrido, emitiendo señales que comenzaron a ser captadas durante las horas siguientes por radioaficionados de todas partes del mundo. Pero no fue hasta las 22:47 hrs. del día siguiente que el Laboratorio de Exploración Espacial y Planetaria (SPEL) -donde está ubicada la base de control de la estación terrena- pudo recibir de manera fuerte y clara los primeros datos del estado de salud del nanosatélite: todos sus sistemas estaban funcionando.

Cuatro días más tarde se confirmaba el contacto bidireccional con el satélite, el que

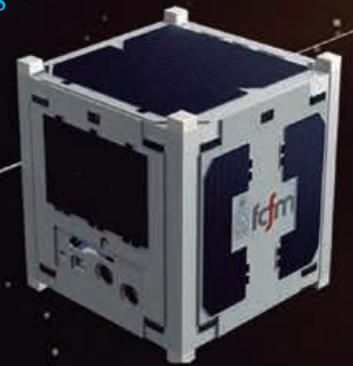
respondía a los comandos enviados desde la estación. Con esto, culminaba la etapa más crítica de la puesta en órbita, y todo lo que se lograra de ahí en adelante serían los frutos de años de trabajo y esfuerzo.

Durante las primeras semanas del Suchai en el espacio, el equipo se enfocó en iniciar de manera paulatina los experimentos integrados al satélite, además de priorizar el cuidado de la salud de la batería.

Es así, que luego de reponerse a una falla de uno de los rotores de la antena de la estación terrena -lo que suspendió la recepción de información por 10 días- y a los efectos de una tormenta solar histórica que afectó el funcionamiento del Suchai por otras tres jornadas, éste ha continuado su funcionamiento sin mayores contratiempos.

Experimentos en el espacio

Medir variables del comportamiento físico de un circuito electrónico forzado a estar fuera del equilibrio es uno de los experimentos que ya ha arrojado resultados. Los datos no han sido lo que se esperaba, pues las estadísticas relacionadas con la inyección de potencia en un circuito han sido similares al comportamiento observado en la superficie de la Tierra. "Este experimento liderado por el académico



del Departamento de Física de la FCFM, Claudio Falcón, es muy interesante. Lo bello de él es que es muy simple. Éste consta de una resistencia y un condensador. El objetivo es estudiar cómo se comportan cuando son expuestos a un ambiente hostil como el espacio. El 'problema' es que este experimento va en una tarjeta junto a otras investigaciones, que para protegerlos de algunos efectos del vacío, usamos una capa de laca, aislándolos demasiado de las variaciones de temperatura, que además resultaron ser mucho menos extremas de lo esperado, por lo que, hasta ahora, el experimento ha funcionado similar a como funcionaba en Tierra", explica Marcos Díaz, académico encargado del proyecto, quien agrega que "el único momento que podría haber entregado información diferente fue con la tormenta solar, pero como la falla del sistema implicó reiniciar el satélite, perdimos los datos recolectados durante este evento extremo. Ahora estamos esperando una tormenta un poco más

Imágenes tomadas por SUCHAI I



Imagen del Sol



Imagen de la Luna



Imagen de la Tierra con sombra de la sonda de Langmuir



Imagen de la Tierra

suave que no comprometa la operación del Suchai, pero que introduzca una perturbación significativa al circuito”.

Asimismo, ya hay información sobre el experimento relacionado al comportamiento de la batería en ambiente espacial, a cargo del académico del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Marcos Orchard. Actualmente la batería se está monitoreando casi diariamente donde los datos más sofisticados se solicitan una vez al mes para observar con detalle la degradación de la batería. “Con esto queremos ver si los modelos de degradación y los datos se van ajustando. Esto nos permitirá comparar el modelo del fabricante y el creado en la FCFM, además de ajustar estos últimos para generar con el tiempo un modelo de predicción de degradación que eventualmente nos llevaría a hipotetizar sobre cuándo podría llegar a dejar de funcionar apropiadamente la batería. Este modelo es clave para el diseño de experimentos de batería en los nuevos satélites en desarrollo”, señala Díaz.

La tercera investigación está relacionada con la medición de la densidad de electrones del plasma ionosférico, es

decir, en la alta atmósfera de la Tierra, con una sonda de Langmuir. Este instrumento requería desplegar una esfera, lo que podía implicar una desestabilización del satélite, impactando en la calidad de las comunicaciones, por lo que fue el último en activarse. “La esfera se desplegó exitosamente y los datos de este instrumento están siendo contrastados con datos obtenidos con radares ionosféricos que pueden estimar la densidad de forma remota. Si la información de nuestro instrumento se valida y/o calibra con estos radares en tierra, estos datos podrían usarse para estudiar la dinámica de la ionósfera en lugares donde los radares no miden. Por ejemplo, sobre los océanos no hay ningún radar y sólo uno en el hemisferio sur. Por otro lado, al desplegarse la sonda de Langmuir (sensor de densidad de plasma) hemos confirmado que nuestro sistema de despliegue construido con tecnología de fabricación digital (impre-

sión 3D) funcionó de forma apropiada”, comenta Marcos Díaz, quien está a cargo de este experimento.

Actualmente, Suchai sigue en buen funcionamiento, con sistemas que han demostrado robustez, una batería que ha logrado mantenerse en buenas condiciones y una fluida comunicación que ha proporcionado un continuo envío de datos, tanto de los experimentos e instrumentos como del estado de los sistemas del satélite. Estos resultados no sólo han permitido cumplir los objetivos propuestos, sino también aprender de los aciertos y errores para las próximas dos versiones que ya están en proceso de construcción y que buscan seguir avanzando en el desarrollo del programa espacial de la Universidad de Chile. **f**

Enlace relacionado:
<http://uchile.cl/i133697>