



# De la UAEM al espacio

Por Juan Sumaya Martínez y Daniel Antonio Rossano Mercado<sup>1</sup>

La UAEM explora el universo. Mediante el programa educativo y de investigación NANOSAT se están usando globos estratosféricos para llevar cargas útiles y nanosatélites con el propósito de estudiar las propiedades físico-químicas de la atmósfera terrestre, así como realizar experimentos de astrobiología en condiciones de alta radiación y microgravedad. Estos estudios son fundamentales para la predicción de clima espacial y atender emergencias derivadas del cambio climático global.

El programa inició a finales del 2016 por estudiantes y académicos de la Facultad de Ciencias de esta casa de estudios. Al principio se formó el Club de Óptica y Astronomía, que emprendió actividades de observación astronómica diurna (solar) y nocturna (planetas y constelaciones) durante algunos meses, las cuales impulsaron el interés para desarrollar tesis de licenciatura relacionadas con la astrofísica, la astrobiología y óptica en general.

Actualmente hay tres trabajos de titulación en desarrollo y presentarán los resultados obtenidos de un lanzamiento estratosférico, realizado hace algunos meses, cuyo objetivo fue medir la radiofrecuencia emitida



Imagen tomada desde el globo estratosférico

por el Sol y por el planeta Júpiter mediante un radiotelescopio dipolar, recién construido en la Facultad de Ciencias y que forma parte de la Red Mexicana de Radiotelescopios, coordinada por el ingeniero Alfonso Castillo Ábrego de la UNAM. Resaltamos que esta red mantiene comunicación constante con la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA), de la NASA.

El lanzamiento se llevó a cabo en noviembre del 2017 y se empleó un globo diseñado para el estudio climático, que representa una alternativa de menor costo entre los vehículos aéreos para las mediciones satelitales. La altura que comúnmente alcanza es de 30 a 35 km, lo que permite

estudiar la capa de ozono, la densidad de CO<sub>2</sub>, la dosis de radiación de rayos cósmicos secundarios, el gradiente de temperaturas y la influencia de microgravedad en la germinación de semillas, además de obtener imágenes de alta resolución (4K) de la superficie terrestre y del espacio exterior cercano (estratósfera).

De este modo, se planeó y llevó a cabo una misión suborbital en conjunto con los doctores Anthony Phillips y Katherine Allen, de la Universidad de California, EUA. Desde el Estado de México (Aculco) se lanzó una carga útil con instrumental científico de telemetría, sistema de posicionamiento global y cámaras de alta resolución, así como sensores de radiación de

<sup>1</sup>En colaboración con los doctores Anthony Phillips y Katherine Allen, de la Universidad de California, EUA.

rayos cósmicos secundarios, presión atmosférica y barométrica, humedad relativa, temperatura exterior, velocidad y ubicación. Se efectuó, además, un experimento de astrobiología que consistió en exponer una mazorca de la variedad roja típica del Estado de México (*Zea Mays*) a condiciones de ambiente extremo. Por alrededor de una hora, la mazorca estuvo sometida a temperaturas de entre 30 a -60°C, junto con altas dosis de rayos cósmicos y radiación ultravioleta de alta energía UVB.

Toda la información se recabó en memorias de alta capacidad que, una vez finalizado el vuelo (aproximadamente 50 minutos), se recuperaron mediante un paracaídas con un sistema de seguimiento en tiempo real basado en tres equipos de rastreo satelital de gran altitud.

Simultáneamente, se realizó otro lanzamiento en Bishop, California, EUA, con características similares, a fin de comparar los resultados obtenidos en diferentes latitudes terrestres.

Esta misión es la primera en el país con las características específicas de inclusión de dosímetros de radiación cósmica (seis) y semilla de maíz nativa, e incluyó un tripulante que dotó de identidad al proyecto: Kuako, la mascota oficial de la UAEM.

La misión fue un éxito; se recuperó la carga útil y la mazorca. Los datos están en proceso de análisis para la publicación de los resultados, y la simiente de maíz se sembró junto a un control para monitorear la influencia de la exposición a los rayos cósmicos, tanto en la germinación y crecimiento como a nivel celular. Asimismo, se está realizando microscopía electrónica de Barrido (SEM) para ver la influencia de la radiación a nivel celular en la semilla.



Fotos: Juan Sumaya

La información obtenida será muy importante para entender el calentamiento global y su influencia sobre las condiciones de sustentabilidad en nuestro país. Estos proyectos son también de gran utilidad para la enseñanza de la astronáutica y ciencias espaciales, tanto en licenciatura como posgrado; por tanto, se invita a los estudiantes a participar en este trabajo mediante el desarrollo de sus tesis, o colaborar con el Cuerpo Académico de Interacción de Radiación con Materia, de la Facultad de Ciencias de nuestra universidad. 🌐



**Juan Sumaya Martínez** es doctor en Física (Óptica) por la Escuela Superior de Física y Matemáticas del IPN, y profesor-investigador adscrito a la Facultad de Ciencias de la UAEM. Sus líneas de investigación son óptica electromagnética y nanofotónica. Dirige el programa amateur de desarrollo de picosatélites NANOSAT y el radiotelescopio dipolar de la Facultad de Ciencias, el cual forma parte de la Red Mexicana de Radiotelescopios y comparte información con NOAA-NASA.



**Daniel Antonio Rossano Mercado** es pasante de la Licenciatura en Física de la Facultad de Ciencias de la UAEM. Actualmente trabaja en la tesis de licenciatura "Implementación de un radiotelescopio dipolar para la Facultad de Ciencias de la UAEM", dirigida por el doctor Juan Sumaya y el ingeniero Alfonso Castillo de la UNAM.