

A 60 años del inicio de la aventura espacial

La Basura Espacial: una realidad

Irving Enrique Gómez Fernández
Ingeniería en Aeronáutica, Instituto Politécnico Nacional (IPN)

La exploración del espacio sideral es fundamental para la humanidad, ¿por qué? Citando a Stephen Hawking: "La única oportunidad para una supervivencia a largo plazo no es permanecer en el planeta Tierra, sino expandirnos por el espacio". Sin embargo, existe un problema, "un némesis" para la exploración espacial: la **basura espacial**. Ésta sigue aumentando sin cesar contaminando el exterior, lo cual pone en riesgo latente a todos los satélites que son de alta utilidad para los seres humanos.

La basura espacial es todo artefacto artificial obsoleto que está orbitando la Tierra, por ejemplo los satélites artificiales inhabilitados y los componentes de los cohetes, además de partículas de pintura y viruta provenientes de piezas metálicas. Estos desechos varían de tamaño: van desde pequeños, como las tuercas o tornillos, hasta grandes, como las etapas de los cohetes (casi del tamaño de un coche).

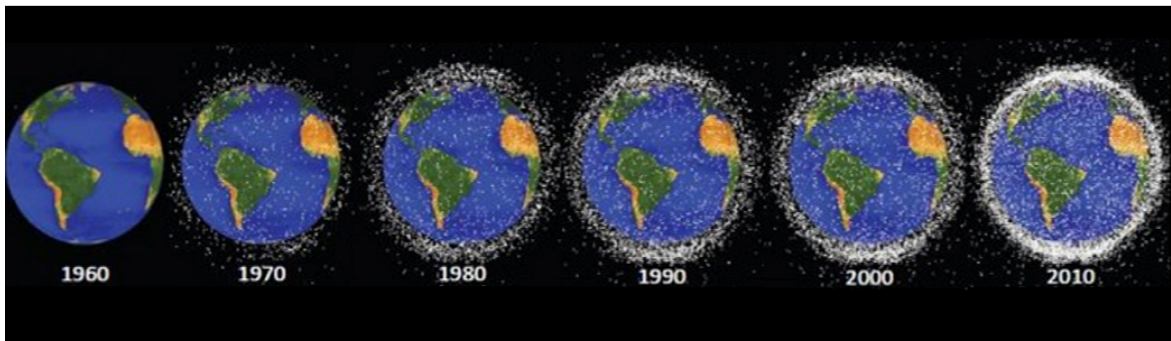
El 4 de octubre de 1957 se iniciaron la exploración y la carrera espacial. La Unión Soviética (hoy Rusia) a través del *Programa Sputnik* realizó el lanzamiento del cohete *R-7 Semiorka* para poner en órbita alrededor de la Tierra al primer satélite artificial: el *Sputnik 1*. El cohete, en dirección hacia el espacio exterior, con una velocidad de 7.78 kilómetros por segundo, al rebasar los 200 kilómetros de altitud --donde inicia la órbita terrestre-- separó la cofia (componente del cohete que protege la carga útil, es decir, la carga que se liberará al espacio para concretar la misión), liberando así al *Sputnik 1*. Después de ello, la nave desplegó la etapa central del motor del cohete; de esta manera cumplieron con el objetivo de la misión.

Son los científicos, ingenieros y técnicos de esta misión quienes colocaron por primera vez en la historia un objeto en el espacio sideral. Sin embargo, son quienes, también, por primera vez "tiraron" desechos al exterior del planeta. En esta fecha se colocaron en órbita tres satélites: el *Sputnik 1*, la cofia donde se encontraba y la enorme etapa central del cohete. Los dos últimos son la primera basura espacial, los cuales estuvieron orbitando la Tierra durante poco menos de dos meses, completaron 887 vueltas antes de reingresar a la Tierra.

El *Sputnik 1* funcionó durante tres semanas posteriores al lanzamiento, después se convirtió en basura espacial. En total estuvo casi 3 meses en órbita, completó 1,440 vueltas al planeta antes de desintegrarse en la atmósfera terrestre. El gobierno de los Estados Unidos, también principal exponente en la carrera espacial, no quiso quedarse atrás en la investigación sideral. Sin embargo, tampoco hubo medidas para evitar generar desechos en el espacio durante el periodo de este programa espacial.

Desde el comienzo de la carrera espacial hasta ahora, más de cinco mil lanzamientos han colocado entre 15 mil y 20 mil objetos en órbita. De éstos, sólo poco más de mil (satélites de comunicación, sondas para observación, la Estación Espacial Internacional, etc.) están en operación actualmente, el resto contamina el espacio en torno a la Tierra.

¿Cómo se origina la basura espacial? Con base en la descripción mencionada sobre la misión del programa *Sputnik*, cuando un cohete lleva un satélite al espacio, despliega varias componentes, además



Evolución de la basura espacial. Ilustración; NASA

del mismo satélite: la cofia y diferentes etapas del motor, algunos de ellos tienen hasta tres etapas. Aunado a ello, el satélite puesto en órbita, tiene un tiempo de vida útil, después, no seguirá operando ni dando servicio a la empresa o agencia encargada de monitorearlo y mantenerlo en órbita. Cuando eso ocurre, el sistema de control y vigilancia se suspende desechando el aparato.

¿Y dónde se encuentran los desechos espaciales? La mayoría está en las órbitas más transitadas, a esta zona se le conoce como Órbita Terrestre de Baja Altitud u Órbita LEO (Low Earth Orbit). Abarca desde los 200 hasta los 2000 kilómetros sobre la superficie de la Tierra. El resto, en menor cantidad, se encuentra en la Órbita Geoestacionaria (u Órbita GEO), aproximadamente a 35 mil kilómetros. Existe otro lugar ubicado 300 kilómetros más arriba de la órbita GEO llamado Órbita Cementerio. Sin embargo, colocar allí satélites, que pronto serán obsoletos, implica un mayor costo en combustible y requiere gran destreza en ingeniería para maniobrar el cambio de órbita a esta altitud.

El problema principal con la basura espacial es que ésta viaja a una alta velocidad (superando los 27 mil km/h) convirtiéndose en "balas" o proyectiles. Éstos, al impactar, por ejemplo, con un satélite en operación o incluso con la Estación Espacial Internacional (EEI), provocan daños que afectan la operación y podrían implicar la destrucción total del satélite haciendo que se pierdan millones de dólares, investigaciones científicas, comunicaciones, entre otras cosas, y por ende, se producen más desechos espaciales.

Además, cuando los satélites obsoletos chocan, se desintegran en miles de piezas y éstas colisionan sucesivamente con otros objetos, generando basura cada vez con mayor frecuencia. A este suceso, el de creación de basura espacial por impacto de basura espacial, ha sido nombrado por los especialistas como el Síndrome de Kessler, en honor al consultor de la NASA (la Agencia Espacial de Estados Unidos), el astrofísico Donald J. Kessler, quien en 1978 propuso la posibilidad de este acontecimiento.

Por la gran cantidad y variedad de tamaños de la basura espacial, planear misiones para recolectarla es una tarea complicada. Por supuesto que los desechos, por efecto de la gravedad, algún día

reingresarán a la atmósfera y, al someterse a la resistencia del aire, se quemarán parcial (los residuos caerán a la Tierra) o totalmente. Sin embargo, éste es un proceso muy lento que tardaría cientos o miles de años en eliminar toda la basura espacial que orbita el planeta.

En la actualidad, como medida de protección y para inhibir el aumento de los desechos, las agencias espaciales utilizan el método de *corrección de órbita*, por ser el más económico. Éste consiste en cambiar la posición del satélite cuando un proyectil de basura cósmica se dirige hacia él. Este método no es cien por ciento eficaz y sólo evita colisiones, no elimina la basura, por lo que existen otros planes para recolectar, eliminar e incluso reciclar ésta.

El programa de la NASA encargado de monitorear los desechos es la *Red de Vigilancia Espacial de los Estados Unidos* (SSN-Surveillance Space Network). Su principal misión es detectar, catalogar y monitorear estos desechos, predecir cuándo y dónde caerán sobre la Tierra, calcular su trayectoria e informar si estos objetos son un peligro para otros satélites o la EEI. En 2016, JAXA (Agencia Japonesa de Exploración Aeroespacial, por sus siglas en inglés) ideó un plan para eliminar la basura espacial utilizando su transportador de carga *Kounotori*. La misión Kounotori 6 llevaba consigo una correa electromagnética de 700 metros de longitud para frenar, recolectar y reingresar la basura a la atmósfera terrestre: Una especie de *lazo espacial para astrovaqueros*. Esta misión de prueba fue lanzada en diciembre de 2016, pero fracasó. Actualmente el proyecto más ambicioso para realizar esta tarea se llama *e.Deorbit*, desarrollado por la Agencia Espacial Europea para el año 2023, que es un satélite que atraparé los escombros espaciales con una red o un brazo mecánico.

Aún cuando actualmente se exige que las misiones tengan un plan para que los satélites regresen a la Tierra al final de su vida útil, la basura espacial está aumentando drásticamente y el Síndrome de Kessler se está volviendo una realidad. Quizá la cantidad de basura no llegue a ser tan grave como para hacer imposibles los vuelos espaciales, sin embargo, si no se toman medidas a corto plazo para solucionar este problema, se corre el riesgo de que, tanto los viajes espaciales como la investigación espacial se desaceleren debido al riesgo que esto supone.