

# Contaminación sideral, basura espacial

Estados, empresas y entes como la NASA están inundando el espacio, que es de todos, de basura. ¿Qué podemos hacer ante esta gravísima agresión?

Podría dar la impresión de que la parte proporcional de espacio que rodea nuestro planeta puede acoger de forma inagotable las incipientes ciudades espaciales que hasta hace apenas unos pocos años pertenecían exclusivamente al mundo del cine y de la ciencia-ficción. Podría incluso dar la impresión de que la proliferación de restos espaciales, satélites, plataformas científicas y diferente instrumentación desechada en el frío espacio por los científicos astronáuticos tiene vía libre en la inmensidad del universo, pero esto no es verdaderamente así y, si lo creyéramos de esta manera, seríamos, desde luego, unos ilusos. La corteza espacial que rodea nuestro planeta tiene una órbita propia que atrapa de forma irremediable toda aquella chatarra espacial que se vuelve inservible para los astronautas una vez están en el exterior.

Esta chatarra no deja de producir una fuerte contaminación espacial que también se traduce en contaminación medioambiental cuando estos restos, o sus consecuentes elementos tóxicos, se deslizan paulatinamente hacia nuestro planeta. Según hemos sabido siempre, nuestra atmósfera terrestre es la campana de protección perfecta ante cualquier actividad perjudicial para el ser humano ya que su composición evita la entrada de cualquier elemento perjudicial para la vida. Se podría decir pues que es esta, más que otra, la principal causante de que la vida en nuestro planeta haya podido evolucionar a través de miles de años, teniendo, en comparación con otros planetas, sólo unos cuantos cambios evolutivos importantes. Aún así, el hecho de que la gravedad siempre venza... hace que los elementos ajenos al estado natural de su órbita, tales como meteoritos o los citados residuos, sean arrastrados hacia el interior como atraídos por la fuerza inconmensurable de un gigantesco imán, que no deja de ser otro que el núcleo terrestre.

De esta forma, se mantiene la vida, pero también corremos el riesgo de colisionar en cualquier momento con cualquiera de los elementos espaciales que rodean nuestro universo, incluidos, obviamente, los restos tecnológicos espaciales. Si a esto le sumamos el hecho de que no sólo no se ha estudiado seriamente la forma de eliminar estos residuos, sino de que campan a sus anchas y de forma arbitraria por el espacio, nos daremos cuenta del peligro real que corre nuestro planeta.

## HISTORIA

Todo comenzó con el Sputnik... En 1957, con el lanzamiento del Sputnik, comenzó a generarse basura espacial. Desde entonces se han puesto en órbita más de 5.000 ingenios, los cuales, conforme van cumpliendo su tiempo de vida útil, van siendo abandonados. Actualmente existen tres órbitas que almacenan basura: la órbita baja (LEO), la órbita cementerio, y la órbita geoestacionaria. La geoestacionaria es la más preocupante. Es donde se encuentran situados los satélites (a 36 Km. de la Tierra); se estima que hay en ella unos 3.000 fragmentos de diferentes tamaños (de entre 15 cm. y 1 metro) y donde se pueden hallar objetos de lo más diverso, desde una simple botella, hasta material de reparación y montaje, pasando por restos de satélites dañados o accidentados. El cohete Pegasus, por ejemplo, enviado al espacio en 1994, explotó dos años después y generó varios cientos de miles de fragmentos, incluso los más milimétricos son sumamente peligrosos; un astronauta que realizase un paseo espacial e impactase en su traje un diminuto fragmento de pintura, le causaría la muerte en el acto, ya que la mayoría de ellos viajan a varias docenas de miles de kilómetros por hora.

Para ejemplo aún más elocuente, en 1965 el astronauta Edward Hite perdió un guante en el espacio de unos 30 cms que se desintegró en la atmósfera un mes después, pero mientras tanto estuvo viajando a 28000 Km. por hora; a esa velocidad, si una nave interceptase el guante en su camino quedaría destruida. En el año 1979, la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio de los Estados Unidos (NASA) reportó que ya han sido lanzados al espacio 11.366 objetos espaciales de los cuales 4.633 objetos, y luego unos 6.733, ya habían entrado en la atmósfera de la tierra. Nueve años más tarde, en 1989, la Comisión Norteamericana de Defensa Aeroespacial (NORAD), quien tiene la capacidad de juntar objetos en el espacio del tamaño de 10 cms de diámetro, a una distancia de 500 km... reportó que habían sido lanzados un total de 19.037 objetos en el espacio, de los cuales unos 12.000 habían ingresado en la atmósfera de la tierra.

De esos objetos espaciales, si bien los mismos fueron lanzados adicionalmente constituyendo un testimonio del progreso logrado en la exploración y explotación del espacio ultraterrestre, un 95% hoy en día no funcionan, no se controlan y constituyen lo que se llama basura o desechos espaciales.

## CONSECUENCIAS

También las acciones voluntarias generaron basuras. La MIR rusa, como ejemplo de negligencia, lanzó al espacio cientos de residuos durante sus 10 años de vida. No es descabellado pensar que, metafóricamente, "el cielo puede caer sobre nuestras cabezas".

Aunque en general todos esos fragmentos y residuos que viajan sin rumbo se desintegrarían si entrasen en nuestra atmósfera, existen antecedentes de la caída a la Tierra sin control de varios de ellos; al menos han sido detectados 60 casos, algunos muy llamativos, como las 20 toneladas de chatarras procedentes del Skylab, que se dispersaron por Australia y el Índico en 1979. Otro caso significativo ocurrió en 1997, cuando el cohete Delta se estrelló en una granja de Texas a sólo 50 metros de sus habitantes.

Miles y miles de pedazos de satélites y otros objetos que se salieron de control pululan alrededor de la tierra. Según

promedio, un pedazo de desecho reingresa todos los días a la atmósfera terrestre y mientras la mayoría se incendia o se desintegra, un gran número sobrevive y puede aterrizar, amenazando la vida y propiedad de las personas. Se dice que existiría un 30% de posibilidades de que un objeto golpee la tierra, y es más remota aún la posibilidad de que aterrice en área poblada, pero como dice mi estimado colega el Prof. DOO Hwan KIM: "No estamos en el ámbito de la teoría sino en el de la realidad y, a medida que el número de objetos espaciales crece, también crece el número de pedazos o partículas, contaminando el espacio y constituyendo una seria amenaza presente y futura para la humanidad".

En noviembre de 1960, partes de un satélite norteamericano cayeron sobre Cuba causando daños a propiedades y la muerte de una vaca. También el 5 de junio de 1969, navegantes japoneses fueron lastimados al ser golpeados por fragmentos de un satélite soviético. Rusia lanzó su satélite de poder nuclear Cosmos 954 para vigilancia naval, el 18 de setiembre de 1977; este satélite se desintegró sobre Canadá en 1978, resultando una polución radiactiva sobre un área del tamaño de Austria. Canadá pidió a Rusia que se le proveyera información sobre especificaciones del Cosmos 954. Rusia respondió ofreciéndose a limpiar los restos de su Satélite Cosmos 954. Canadá declinó la oferta soviética. La unión de Estados Unidos y Canadá para limpiar fue lo que se llamó "Operación luz de la mañana". Canadá facturó a Rusia por seis millones de dólares en 1979, pero no buscó que se le reintegraran los gastos norteamericanos que habían ascendido hasta los 25 millones de dólares.

El incidente del Cosmos 954 en 1978 dio pautas sobre cómo deben comportarse los estados con respecto a los accidentes de satélites; esas pautas se relacionan con las obligaciones de: a) El deber de poner sobreaviso; b) El deber de proveer información; c) El deber de limpiar; d) El deber de compensar los daños.

En 1989 la NASA reportó que un satélite norteamericano estaba fuera de control y que se desintegraría sobre parte de África, Sudamérica, India, el Sudeste Asiático y Australia, a menos que una operación de rescate fallara al querer regresar el satélite sano a la tierra. En 1991 cayeron sobre Argentina sin causar milagrosamente ningún daño las 40 toneladas de la estación espacial Salyut. De acuerdo al informe del Grupo de Estudios de Desechos Espaciales del Japón de marzo de 1993, nosotros deberíamos observar unos 7.000 desechos de más de 10 cms de diámetro a una altura de 5.000 km. en la órbita espacial. Dicho grupo de estudios concluyó que el promedio de colisión entre desechos espaciales ya ha crecido alrededor de tres veces en el año 2005.

La NASA ha informado que entre 20.000 y 70.000 desechos espaciales dentro de una altura de 800 a 1.000 kms se encuentran girando alrededor de la Tierra. La conclusión es que existen miles de pedazos de satélites y otros objetos que salieron de control, no funcionan y están en órbita alrededor de nuestro planeta.

## CAUSAS

Los satélites inservibles, las etapas y equipos astronáuticos, o las plataformas de investigación, se pasean por nuestra órbita planetaria de forma arbitraria y sin ningún tipo de control. Cuando entran por azar, o debido al desgaste y corrosión, en el ámbito terrestre, efectúan su aparición cumpliendo con las normas físicas del rozamiento espacial. Al igual que los meteoros o rocas expulsadas al espacio, cuando se encuentran en la estratosfera, se deshacen (siempre dependiendo del material, claro: recordemos que la estación espacial rusa MIR cayó casi al completo, sobre el océano afortunadamente) y debido al rozamiento se descomponen, evitando así los males que podrían causar al caer sobre una ciudad, pero desprendiendo de esta manera ciertos elementos tóxicos perjudiciales para la vida.

Los residuos espaciales, al no haber sido planteados como un problema, no toman una órbita definida una vez que han dejado de ser útiles para el trabajo. Muchos de ellos se encuentran en cotas de altitud espacial relativamente bajas (unos 1500 kms aproximadamente) y es ahí donde los peligros acechan de forma más directa. Aunque algunos ingenios constan de ajustadores orbitales que seguirán funcionando mucho tiempo después de su desmantelamiento o degradación, llegará un momento en que estos impulsores o ajustadores orbitales cedan; entonces llegará el momento decisivo, si éstos se mantienen en una órbita superior a la atracción terrestre, podrán permanecer flotando en el espacio hasta tiempo indefinido; si, por el contrario, bajan hasta donde la atracción orbital sea más poderosa, será cuestión de poco tiempo que entren en la atmósfera y comiencen con el proceso de rozamiento y desintegración. Malo lo uno y malo lo otro. Malo el hecho de quedarse flotando en el espacio dado que el peligro de choque con meteoritos, estaciones espaciales activas o naves tripuladas es tangente; malo entrar en la atmósfera porque, al deshacerse, los elementos tóxicos se expanden por encima de la vida y los que no se deshacen por completo pueden causar pequeños trastornos físicos en determinados lugares

## INFORMACION SOBRE LA PROLIFERACION ESPACIAL

La proliferación espacial consiste en la creciente acumulación de objetos artificiales circulando en órbitas geocéntricas no controladas.

Estos objetos provienen fundamentalmente de varias fuentes, a saber:

a) Fragmentación explosiva, deliberada o no de un objeto artificial. b) Colisiones entre estos objetos. c) Permanencia en órbitas no controladas de satélites que han terminado su vida útil. Cabe distinguir la diferencia entre órbitas bajo los 5000 km. de altitud denominadas LEO ("Low Earth Orbit") y las que originan en objetos geostacionarios, es decir que recorran órbitas circulares en el plano ecuatorial a una altitud aproximada de 36.000 km. con velocidad angular igual a la de rotación de la Tierra. Estas últimas se denominan GEO ("Geostationary Orbit") y son las de los satélites de comunicaciones que han superado su vida útil.

b) La mayor proliferación se produce en LEO y se estima que actualmente la masa total de circulación es del orden de las

3.000 toneladas. Por otra parte se ha podido constatar en algunas misiones del tipo "Space Shuttle" que dicha nave ha recibido un número considerable de impactos de los objetos en circulación no controlada. La proliferación originada en GEO es menos peligrosa por la altitud y menor abundancia de objetos originales.

## POSIBLES SOLUCIONES

No existen soluciones inmediatas, ni parece que las haya en un futuro cercano, a la acumulación progresiva de la basura orbital. Independientemente de que se adopten medidas para evitar las emisiones de basuras al espacio, mientras se sigan realizando lanzamientos desde tierra... seguirán existiendo riesgos de contaminación diferida. Sólo queda observar y catalogar la basura existente, hasta que se cuente con tecnología adecuada para proceder a su destrucción sin riesgos ni costes dramáticos.

Aunque la ciencia avanza a pasos agigantados y la evolución tecnológica es constantemente perfeccionada, aún no se ha planteado seriamente una posible solución a la eliminación de todos estos desperdicios espaciales. En los últimos años, la medida máxima tomada por los gobiernos y las agencias espaciales ha sido limitar el lanzamiento anual de satélites al espacio, evitando la indiscriminada y descontrolada invasión tecnológica que parecía cernirse sobre el espacio a mediados de los años setenta. No obstante, esto no hace si no retrasar ligeramente los peligros que afectan nuestra órbita espacial, ya que todos estos ingenios tecnológicos tienen una vida limitada y atada a las condiciones climatológicas espaciales, con temperaturas exageradamente frías y la excesiva presencia de elementos químicos naturales que resultan corrosivos a la larga. El problema, pues, llega cuando estos ingenios ya inservibles comienzan a desprender elementos tóxicos o combustible residual que podrían llegar a ser peligrosos, tanto en el ámbito espacial, debido a la posibilidad de un encuentro casual entre uno de estos elementos desechados y uno en plena actividad, como a nivel terrestre, ya que, como hemos citado anteriormente, las consecuencias contaminantes pueden ser nefastas.

Si entramos en la página virtual de la NASA, podremos comprobar cómo ya hay un departamento destinado a seguir el proceso orbital de los desperdicios espaciales. No obstante, aún así, no hemos podido constatar que se plantee algún tipo de solución al respecto; se catalogan los restos con diferentes números y se pretenden seguir para evitar cualquier tipo de problema a la hora de lanzar una nave tripulada, pero lo que no hemos podido ver es que dicho departamento se esté planteando alguna solución en cuanto a la eliminación o recuperación de estos y mucho menos se plantean el problema medioambiental que esto conlleva. Tampoco en la página oficial del NORAD se habla del tema medioambiental, aunque sí parece ser que el seguimiento es más exhaustivo. Lo que sí podemos ver claramente en estos departamentos es que, aun manteniendo un control sobre el tema de los residuos espaciales, que deben sumar una cantidad de ochenta o noventa mil elementos diferentes, sólo debe haber catalogados unos quince mil aproximadamente, lo que nos da una diferencia considerable de restos de astronáuticos de pequeño tamaño que continúan girando a su libre albedrío alrededor de nuestras cabezas. Ya no hablemos de los residuos tóxicos, los cuales deben ser totalmente incontrolables.

## UN FUTURO INCIERTO

La otra cara de la aventura espacial no es que sea demasiado divertida, como se puede comprobar, aunque, a instancias de los grupos ecologistas, que poseen un interesante lugar en el senado americano y la comunidad europea, parece ser que se están empezando a plantear posibles medidas de precaución en el futuro, tales como controlar los residuos tóxicos que podrían formarse o la expulsión hacia cotas más lejanas y altas de los satélites que tengan su vida finalizada, o incluso controlar de forma dirigida la reentrada y el lugar de caída exactos de estos residuos, aunque, obviamente, esto no es tampoco una solución al problema de la contaminación espacial. Quizás habrá que esperar a que el hombre tome conciencia ecológica, no sólo en el ámbito terrestre, sino también universal. De ello depende nuestro futuro.

Por todo esto se han hecho numerosos estudios, investigaciones y trabajos teóricos y experimentales para el análisis y posible control de este fenómeno. En la NASA se encuentran en desarrollo un programa cuyos objetivos son los siguientes:

- a) Minimización o reducción de la proliferación espacial.
- b) Definición del estado actual de las proliferación, desarrollo de modelos de evolución y mantenimiento de bases de datos para agencias espaciales norteamericanas y extranjeras.
- c) Desarrollo de técnicas avanzadas de protección física de futuras emisiones espaciales.
- d) Estudio y desarrollo de políticas de regulación de las actividades espaciales.

Kelvin Bolivar  
1-1-2010

Revista: The Ecologist para España y Latinoamérica  
[http://www.theecologist.net/files/articulos/40\\_art4.asp](http://www.theecologist.net/files/articulos/40_art4.asp)