

¿Qué finalidades se persiguen con los Satélites Artificiales?

Ignacio Puig, S. J.

Director de la revista científica "Ibérica".

Hasta el tiempo de escribir estas líneas han sido lanzados al espacio con éxito cinco satélites artificiales: dos por los rusos, llamados "Sputnik I" y "Sputnik II", y tres por los norteamericanos: el "Explorador I", el "Vanguard I" y el "Explorador II", conocidos también estos tres últimos como "Alfa-1958", "Beta-1958" y "Gamma-1958", respectivamente. Los norteamericanos han intentado otras tres veces lanzar satélites artificiales: dos con cohete "Vanguard" y una con un cohete "Júpiter C", sin lograr su objetivo. Se ignora si los rusos han tenido fracasos en el lanzamiento de cohetes. En general, los occidentales creen que sí, a pesar de la negativa rotunda de los rusos.

A los satélites artificiales se les atribuyen dos bien distintas aplicaciones: bélicas y científicas. Examinemos separadamente lo que hay de verdad en esto.

Con respecto a la eficacia bélica o militar, se han manifestado los más antagónicos pareceres. Así, por ejemplo, se ha llegado a decir de los satélites que "podrán transportar así cargas atómicas como nucleares, que serían lanzadas impunemente sobre los lugares escogidos, con precisión matemática". El propio **Observatore Romano** abunda en las mismas ideas cuando escribe: "Desgraciadamente (el satélite) puede ser empleado para propósitos bélicos y, cuando los satélites sean mayores, pueden servir como una base ofensiva. La pequeña Luna representa un asilo artificial en el espacio, que podría facilitar el camino para dominar la tierra."

De parecer radicalmente contrario es el científico francés Alejandro Ananof, por cuanto niega a los satélites toda eficacia militar, diciendo: "El satélite en sí mismo nunca será de utilidad militar directa, por mucho que pueda desarrollarse. Incluso, aunque se llegue a un satélite tripulado, no serviría para nada desde el punto de vista militar: las fotografías tomadas desde esa altura de centenares de kilómetros, no serían de utilidad; en cuanto al lanzamiento de bombas, también sería algo impracticable; es bastante difícil arrojar bombas desde aviones, que vuelan sólo a pocos kilómetros de altura; y a 200 kilómetros, y a una velocidad de 29.000 km./seg. habría las mismas posibilidades de que las bombas llegaran al país que había lanzado el satélite, como a la nación designada como objetivo.

Más razonable parece ser lo que podía llamarse término medio de estos pareceres extremos que se acaban de señalar, diciendo que, si bien los satélites no tienen eficacia directa como arma bélica, la tienen indirecta, por cuanto estimulan al hombre a mejorar los cohetes que los han de lanzar,

cohetes que, al ir perfeccionándose de esta manera, hacen progresar el tiro de proyectiles a gran distancia llamados intercontinentales. Esto es lo que significó el Presidente de los Estados Unidos, general Eisenhower, en su alocución de 8 de noviembre de 1957, cuando para tranquilizar a su pueblo, dijo: "Los satélites de la Tierra, en sí mismos, no tienen efecto directo actual sobre la seguridad de las naciones; sin embargo, esos lanzamientos tienen una gran significación militar, que reside en los avances técnicos y en la competencia en tecnología, que se demuestra evidentemente en la propulsión que necesita el satélite para su ascensión.

La utilidad científica de los satélites artificiales es reconocida generalmente por todos, en vista de los muchos conocimientos que nos pueden proporcionar, así de la misma tierra, como de la atmósfera y de los espacios interplanetarios. Por esto, entre los métodos de observación preconizados para el actual Año Geofísico Internacional figura el lanzamiento de satélites.

Por "Año Geofísico Internacional" se comprende una operación mundial científica para obtener datos sobre fenómenos geofísicos, a escala planetaria, en los dominios en que actualmente son deficientes, por medio de una concentración de observaciones realizadas durante un período de año y medio. El que actualmente se está celebrando comenzó el 1º de julio de 1957 y terminará el 31 de diciembre de 1958. De él ha dicho el doctor Alán T. Waterman, Director de la Fundación Nacional de Ciencias, de los Estados Unidos, que constituye "el examen más amplio de la Tierra y de los elementos que la rodean, como jamás en la historia se ha emprendido". Toman parte en este "Año Geofísico" 42 naciones y países. Las zonas de la Tierra más particularmente estudiadas son las polares y las ecuatoriales.

Para la organización de esta operación mundial se constituyó un Comité especial, con sede en Bruselas, que fijó el programa de trabajos concretado en trece materias generales distintas, designadas bajo los siguientes títulos: I. Días mundiales; II. Meteorología; III. Geomagnetismo; IV. Auroras polares y luminiscencia del aire; V. Ionosfera VI. Actividad solar; VII. Rayos cósmicos; VIII. Longitudes y latitudes; IX. Glaciología y climatología; X. Oceanografía física; XI. Cohetes y satélites; XII. Sismología; XIII. Gravimetría.

El programa, pues, del "Año Geofísico Internacional" comprende el lanzamiento de cohetes y satélites, con el fin de extender el campo de observaciones más allá de los 30 kilómetros de altura a que alcanzan los globos. Conviene hacer notar que, para los científicos occidentales, no se trataba de una mera exhibición o propaganda, como han hecho los rusos, sino de algo que condujera a resultados científicos de valor. Los satélites constituyen una extensión del programa de los cohetes, en el sentido de que éstos dan una imagen vertical de la atmósfera, y aquéllos la radiación real del Sol que llega a la atmósfera. Permaneciendo el satélite en su órbita por encima de la atmósfera permite obtener una imagen de las condiciones fuera de ella, durante extensos períodos de tiempo. En cambio, los cohetes sólo sirven para obtener una imagen vertical en un momento dado.

Los campos cubiertos por el programa de cohetes verticales son: presión, temperatura, densidades, vientos, composición molecular y composición iónica de la atmósfera, densidad de carga en la ionosfera, el campo magnético de la Tierra, los rayos cósmicos, luz solar, auroras y luminiscencias del aire. Los Estados Unidos, la Unión Soviética, Gran Bretaña y Francia preparan sendos programas para el envío de cohetes. El más conocido de estos programas es el de los Estados Unidos, continuación del iniciado en 1945.

Desde entonces hasta el comienzo del "Año Geofísico", habían lanzado 200 cohetes, y para este año previeron el lanzamiento de 600 cohetes hasta 160 kilómetros de altura y 17 cohetes "Aerobe-11" hasta 300 kilómetros.

Las investigaciones previstas para los satélites son múltiples y en extremo interesantes, a saber: 1º **Medidas geodésicas**, consistentes en mediciones más exactas de las distancias a lo largo de la superficie de la Tierra y de la figura del globo terráqueo que las que actualmente se hacen con la Luna.

2º **Medidas de la densidad y temperatura del aire**: Estas se llevan a cabo determinando el retraso producido por el aire sobre la órbita que permite determinar la densidad de la atmósfera resistente.

3º **Rayos solares ultravioletados y rayos X**: Estos elementos se miden mediante contadores de fotones y radiotelemetría, con la ventaja de poder registrar fluctuaciones en las intensidades solares en función del tiempo. Sobre todo resulta particularmente interesante registrar lo que sucede al producirse fulguraciones solares.

4º **Campo magnético terrestre**: El registro de este campo por encima de la ionosfera, mientras se observa simultáneamente en la superficie de la Tierra, permitirá descubrir la presencia de las corrientes del llamado "anillo Chalmers-Störmer" y las variaciones de su intensidad en relación con la actividad solar y magnética.

5º **Rayos cósmicos**: Con los satélites se puede estudiar la menor energía del espectro de los rayos cósmicos, porque estos rayos no penetran la atmósfera, y así no se pueden observar en la superficie de la Tierra, y, además, porque las fluctuaciones en la radiación son más pronunciadas en este extremo del espectro.

6º **Micrometeoritos**: Para observar las pequeñas partículas meteóricas que chocan con el satélite, va éste equipado con analizadores electrostáticos y detectores de impactos de varios tipos. Por este medio se llega a medir la densidad del polvo en el espacio interplanetario y determinar la frecuencia con que se presentan estos pequeños meteoros dotados de gran velocidad.

7º **Densidad del hidrógeno en el espacio**: La manera de practicar esta determinación es muy ingeniosa. Para ello se observa la radiación alfa de Lyman proveniente directamente del Sol, usando contadores de fotones relativamente insensibles; al mismo tiempo, se mide la radiación alfa de Lyman procedente del espacio, con contadores sensibles que forman un ángulo de 90° con la dirección del Sol. Comparando las dos curvas alfa de Lyman, es dado determinar la densidad en el espacio de los átomos de hidrógeno y de los iones de hidrógeno.

He aquí lo que se ha divulgado acerca del equipo de los cinco primeros satélites lanzados con éxito al espacio. Con respecto al "Sputnik I", los rusos han negado que hubiese sido equipado con más aparatos que con los dos emisoras para dar, señales de vida, por tratarse, como ellos decían, de un satélite puramente experimental y, en cierta manera, al margen del "Año Geofísico". Con todo, en Occidente se cree que sí tenía algunos aparatos que emitían los resultados en clave desconocida para los occidentales. Del "Sputnik II", los rusos ya han reconocido que llevaba a bordo instrumental científico, en particular el siguiente: instrumentos para estudiar las radiaciones solares con rayos de onda corta, ultravioleta y X; instrumentos para el estudio de los rayos cósmicos; instrumentos para estudiar las temperaturas y presiones; instrumentos para estudiar el proceso vital en las con-

diciones del espacio cósmico; instrumentos de medida para transmitir el resultado de las medidas científicas de la Tierra. Sin embargo, no ha sido dado a conocer por los rusos ningún resultado de los obtenidos con tantos aparatos que seguramente tendrían ya dimensiones y peso respetable, sobre todo tratándose del "Sputnik II", por cuanto el satélite pesaba algo más de media tonelada.

Los satélites norteamericanos, por ser de tamaño y peso mucho más modesto, sólo podían contener aparatos en miniatura. Con respecto al "Explorador I", que pesaba 13'5 kilos advirtieron los norteamericanos que llevaba un equipo científico muy completo. Entre los aparatos consta que figura un contador Geiger, como los empleados para buscar uranio, con el fin de captar y transmitir, por medio de señales de radio, la intensidad de los rayos cósmicos en el espacio exterior. Otro aparato consiste en un pequeño micrófono que "escucha" las diminutas partículas meteóricas que chocan contra su caparazón de acero. Los transmisores de radio envían a la Tierra datos sobre la temperatura interna y la de la superficie externa del artefacto, que asciende a $+ 100^{\circ}$ cuando el satélite se halla expuesto a los rayos solares y a $- 70^{\circ}$ cuando éstos son interceptados por el globo terráqueo.

Los norteamericanos, al hablar de su segundo satélite, el "Vanguard I", no especifican cuál es su instrumental científico, contentándose con decir que transmite señales continuamente a la Tierra por medio de dos transmisores de radio, de los cuales uno está alimentado con batería de mercurio y el otro con baterías que transforman los rayos solares en energía. Esto hace que las señales de este segundo transmisor puedan ser escuchadas por espacio de mucho más tiempo; teóricamente hasta que el satélite se desintegre. De todas maneras, no pueden ser muchos los aparatos que lleve a bordo el "Vanguard I", dada su pequeñez y aunque sean en miniatura, dado que sólo mide 16 centímetros y pesa 1'4 kilogramos.

Pocos datos concretos se han dado acerca de las informaciones que está emitiendo el "Explorador II", sino sólo unas generalidades de gran optimismo, tales como éstas: "Lleva en su interior una cinta magnetofónica y una unidad de memoria"; "Es capaz de proporcionar cinco veces más información sobre los rayos cósmicos que el "Explorador I"; "En el intervalo de cinco segundos, la cinta magnetofónica puede mandar a las estaciones terrestres un verdadero torrente de información". El satélite pesó, en total, 14 kilogramos y sus emisoras toman la energía del Sol mediante células fotoeléctricas, lo que les permitirá funcionar hasta la desintegración del artefacto.

En cuanto a los futuros satélites norteamericanos, los doctores Hagen y Porter, Director el primero del "Proyecto Vanguard" y Jefe el segundo de la comisión norteamericana en el "Año Geofísico Internacional", declararon que la próxima prueba estará dedicada a colocar en su órbita a un satélite completamente equipado y con un diámetro de 40 cm.; que ocho "Vanguards" perfectamente equipados serían lanzados en lo que queda del año 1958, y que el Ejército lanzaría varios "Exploradores" antes de terminar el año.

Los datos e informaciones que se vayan acumulando, durante el programa del "Año Geofísico Internacional", proveniente de los satélites y, en general de la ejecución de todo el programa indicado al principio de esta exposición, proporcionarán la base de numerosas investigaciones en una gran variedad de problemas geofísicos. Pero habrán de pasar varios años antes de que todo ese conjunto de conocimientos puedan ser analizados debidamente.