

## SATÉLITES ARTIFICIALES Y SUS APLICACIONES

Desde que el Sputnik-1 soviético completara su primera vuelta a la tierra el año 1957, miles de otros artefactos han sido lanzados en esa caída sin fin que llamamos órbita. Si desde un sitio elevado lanzamos un objeto en dirección paralela a la superficie de la tierra, el objeto caerá mas lejos en la medida en que lo lanzamos con mayor velocidad; si la altura de lanzamiento y la velocidad son suficientemente altas, el objeto nunca caerá porque la tierra es una esfera y la trayectoria de su movimiento trazará un círculo paralelo a la superficie de la tierra en una caída eterna. Si la velocidad es aún mayor, el objeto escapará a la gravedad de la tierra y se perderá en el infinito.

Las órbitas superiores a los 200 Km. de altura, están fuera de la atmosfera de la tierra en el vacío del espacio exterior, allí se está libre de la resistencia del aire y los objetos pueden moverse indefinidamente sin nada que los frene.

Los satélites artificiales pueden colocarse en órbitas a diferentes alturas de la superficie según sea el interés de su aplicación, en órbitas próximas será necesaria una mayor velocidad de rotación para generar la fuerza centrífuga suficiente que compense la fuerte atracción de la gravedad terrestre; a alturas mayores, donde la gravedad de la tierra es menor, la velocidad de rotación necesaria será también menor. La fuerza de gravedad disminuye rápidamente con la altura.

Exactamente sobre la línea del ecuador, existe una altura específica aproximadamente de 36,000 Km, a la cual la velocidad de rotación necesaria para mantener la órbita es igual a la velocidad de rotación de la tierra, en esta órbita, los satélites se ven desde la tierra como fijos en un punto del cielo y eso los hace muy útiles para aplicaciones de telecomunicaciones, en las cuales es necesario apuntar una antena hacia ellos.

Las órbitas de los satélites se han clasificado por su altura en bajas entre 200 y 2,000 Km, medias entre 2,000 y 36,000 Km y geoestacionarias, a 36,000 Km sobre el ecuador, aproximadamente 6 veces el diámetro terrestre y un décimo de la distancia de la tierra a la luna.

El principio teórico de los satélites artificiales ya fue claramente entendido en el siglo XIX, gracias a los descubrimientos de Johannes Kepler e Isaac Newton en los siglos XVI y XVII respectivamente. A principios del siglo XX, varios científicos y escritores de ciencia ficción exploraron soluciones prácticas para el lanzamiento de artefactos a órbitas terrestres y para la utilidad que pudiese darse a los satélites; la idea estaba suficientemente madura y desencadenó una serie de realizaciones tecnológicas que hicieron posible las primeras transmisiones televisivas internacionales con un satélite para telecomunicaciones el año 1962.

Un satélite artificial de nuestros días, es una nave espacial no tripulada que orbita la tierra cumpliendo una misión de varios años. A bordo de la nave se transporta determinada carga útil, que generalmente son instrumentos o equipos determinados por la aplicación para la que el satélite fue lanzado.

La nave espacial posee una serie de sistemas para funcionar; además de los motores de propulsión, que se usan fundamentalmente para corregir la posición o la órbita del satélite, se tiene un sistema de navegación que permite mantener el satélite en la posición

y órbita adecuada, con los instrumentos de la carga útil correctamente dirigidos a sus objetivos en tierra; un sistema de mando y control, que mantiene las comunicaciones con las estaciones de control en tierra, enviando las lecturas de los instrumentos a bordo y recibiendo los comandos de control que se le envían; y un sistema de generación de energía en base a paneles solares y baterías, utilizado para proporcionar la electricidad que requieren para funcionar todos los instrumentos y equipos instalados a bordo, en especial aquellos de la carga útil.

Dado que una vez en órbita resulta impráctica cualquier labor de mantenimiento o de recarga en un satélite, por la extrema complejidad de una misión de este tipo a esa distancia, la vida de la nave está limitada fundamentalmente por la duración del combustible existente a bordo. Típicamente, en el momento del lanzamiento, el 80% del peso de un satélite es combustible para sus motores; el combustible se quema con cada maniobra de corrección de la posición, hasta que llega el momento en que consume la totalidad de la dotación y el satélite queda fuera de servicio, incapaz de mantener su posición correcta; esto ocurre al cabo de varios años.

La capacidad de los satélites para orbitar la tierra en misiones prolongadas, manteniendo trayectorias precisas a gran altura sobre la superficie, les hacen muy útiles para una serie de aplicaciones, históricamente las principales han sido las siguientes:

**Satélites meteorológicos.** Son satélites de órbita baja o media, cuya carga útil son cámaras, ópticas e infrarrojas, radares y otros instrumentos que permiten la observación de los fenómenos atmosféricos y del clima, proporcionando datos que son usados en las predicciones que se publican en diferentes medios.

**Satélites astronómicos.** Son satélites colocados en órbitas bajas, utilizados para la observación de planetas, galaxias y otros objetos astronómicos desde el espacio exterior, evitando las distorsiones y perturbaciones de la atmósfera

**Biosatélites.** Satélites de órbita baja, diseñados para llevar organismos vivos, generalmente con propósito de realizar experimentos científicos, para conocer los efectos del espacio exterior en los seres vivos.

**Satélites de comunicaciones.** Son los empleados para realizar telecomunicaciones. Suelen utilizar órbitas geoestacionarias porque en ese caso resulta muy fácil apuntar las antenas hacia ellos; sin embargo, para aplicaciones como la telefonía móvil satelital, se usan órbitas bajas o medias, con la intención de mejorar la recepción de y en los terminales móviles y evitar el uso de antenas muy directivas que requieran de apuntamiento preciso.

**Satélites de navegación.** Son satélites de órbita media, utilizan señales de radio con información codificada para que los usuarios puedan conocer la posición exacta del receptor en la tierra.

**Satélites de reconocimiento.** Satélites de órbita baja, denominados popularmente como satélites espías, son satélites de observación o comunicaciones utilizados por militares u organizaciones de inteligencia. La mayoría de los gobiernos mantienen la información de sus satélites como secreta.

**Satélites de observación terrestre.** Satélites de órbita baja que son utilizados para la observación del medio ambiente, la prospección de recursos naturales y la cartografía, sin fines militares.

Estaciones espaciales. Son satélites de órbita baja, constituyen estructuras diseñadas para que los seres humanos puedan vivir en el espacio exterior. Una estación espacial se distingue de otras naves espaciales tripuladas en que no dispone de propulsión o capacidad de aterrizar, utilizando otros vehículos como transporte hacia y desde la estación.

La mayoría de los satélites en servicio son de telecomunicaciones y geoestacionarios por las ventajas ya descritas de este tipo de órbita, para esta aplicación. Desafortunadamente, los 36,000 km de altura no le permiten servir de plataforma para otras aplicaciones, porque resulta una distancia excesiva para la operación de cámaras, radares, espectrógrafos y otro tipo de instrumentos típicos de aplicaciones de observación de la tierra y de reconocimiento. El satélite Tupak Katari será un satélite de telecomunicaciones en órbita geoestacionaria; por esta razón será necesario un nuevo satélite de órbita baja para aplicaciones de observación de la tierra y prospección de recursos naturales.