

## COMUNICACIONES POR SATÉLITE

Rodolfo Neri Vela. México: International Thomson, agosto de 2003, 492 pp. B/N + 32 láminas a color

JOSÉ DAVID CELY CALLEJAS<sup>1</sup>



En esta oportunidad quiero referirme a un libro no suficientemente divulgado en el medio académico y profesional, el cual cubre los conceptos básicos acerca de las comunicaciones por satélite. Es un texto originalmente escrito en español por un reconocido experto en esta materia, quien aborda de manera muy completa y comprensible el tema de los sistemas satelitales.

Voy a comenzar hablando del autor, el Dr. Rodolfo Neri Vela, quien nació en la población de Chipancingo Guerrero, México, y en la actualidad trabaja en la Universidad Nacional Autónoma de México. El Dr. Vela fue el primer iberoamericano en participar

en el programa espacial de Estados Unidos en 1985 como astronauta de la misión 61-B del transbordador espacial. En su vasta experiencia académica y profesional ha escrito más de diez libros de divulgación científica y textos académicos, de los cuales el más divulgado en Colombia ha sido *Líneas de transmisión* (McGraw-Hill, 1999), que se usa como texto guía en muchos programas de Ingeniería Electrónica e Ingeniería de Telecomunicaciones.

En el capítulo 1 el libro presenta temas como las órbitas y lanzamiento de los satélites, mostrando la relación entre los diferentes tipos de onda y cómo se proyecta un lanzamiento para lograr

---

<sup>1</sup> Ingeniero Electrónico. Docente de Planta, Ingeniería en Telecomunicaciones. Facultad Tecnológica. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo: j.d.cely@ieeee.org

poner un satélite en la órbita deseada. Describe, además, algunos de los principales centros espaciales del mundo. Uno de los temas más interesantes del capítulo es el de las órbitas geoestacionarias, por ser las más utilizadas en los sistemas de comunicaciones. El capítulo 2 es una extensión del primero y se concentra más en los aspectos físicos del medio espacial que en definir asuntos como la “caja imaginaria”, la temperatura del medio, el alto vacío, la radiación, la vida útil de los satélites y su relación con las trazas terrestres.

El capítulo 3 es, en mi concepto, uno de los más importantes e ilustrativos, ya que describe todos los subsistemas del satélite: comunicaciones, energía, control, posicionamiento, propulsión, incluyendo imágenes y fotografías. En este capítulo se aborda de manera muy práctica el subsistema de antenas y aspectos relacionados, como el desajustamiento, y se describe un concepto fundamental de los sistemas de radiocomunicaciones, como es el del PIRE (Potencia Isotrópica Radiada Efectiva). Así mismo, se describe ampliamente el subsistema de comunicaciones, donde se explica, entre otras funciones, la distribución y asignación de frecuencias, la polarización y el diagrama de bloques del *Transpondedor*.

El capítulo 5, titulado “Características y efectos del medio de propagación”, toma en consideración el diseño y cálculo de un enlace satelital, iniciando con el direccionamiento de las antenas en tierra y, como es lógico, el cálculo del azimut y la elevación y del rango o distancia efectiva entre estación terrena y satélite, para continuar con los efectos sobre las ondas de radio presentes en los enlaces satelitales, tales como el efecto Doppler, la atenuación por absorción atmosférica y por lluvia, y el efecto Faraday, entre otros.

El Capítulo 6 es la continuación del anterior y sin duda se constituye en el centro de atención de este libro, tanto por la importancia de los temas como por extensión en su tratamiento. Presenta

inicialmente la configuración básica de un enlace satelital, describiendo conceptos como el de enlace de subida y de bajada, la atenuación. El ruido y la estimación del mismo son tratados de manera muy clara, aprovechando el contexto de los sistemas satelitales. Retomando el tema del PIRE, explica otros conceptos, como la densidad de flujo y atenuación en el espacio libre, que es la mayor causa de pérdidas en los sistemas de radiocomunicaciones; el factor o figura de ruido; la calidad o figura de mérito del sistema y, en consecuencia, la Relación Señal a Densidad de Ruido  $C/N_0$ , lo que en su conjunto se configura aquello que se conoce como Presupuesto del Enlace, incluyendo aspectos como la intermodulación presente en los sistemas de comunicación con múltiples etapas.

En los capítulos finales, el libro describe de manera general algunos aspectos de las estaciones terrenas, tanto fijas como móviles, con tipos de montaje y otros aspectos generales de la operación de las mismas. La última parte presenta temas comerciales y operativos: empresas que proveen sistemas satelitales, nuevas tecnologías que involucran satélites (como la radio digital), sistemas celulares basados en satélites y TV digital.

La bibliografía y referencias se presentan al final de cada capítulo, en los cuales también se cuenta con un importante número de tablas y gráficas que permiten aclarar los conceptos. El último anexo es bastante ilustrativo, ya que se compone de un conjunto de más de 30 imágenes a todo color, brevemente explicadas.

Hace más valioso este texto haber sido escrito originalmente en español, por un experto en el tema, tanto en el mundo académico como en el campo satelital, lo que constituye una verdadera apropiación de esta tecnología, sin los problemas conocidos de las traducciones de textos de ingeniería. Adicionalmente, es una herramienta útil para abordar no solo la temática de los enlaces satelitales, sino el estudio de todo tipo de enlaces de radio.