

---

## Conclusiones

De lo desarrollado en este trabajo se puede concluir que:

- Los sistemas de comunicación satelital están en continuo crecimiento, lo que ha provocado que se tengan que emplear tecnologías más avanzadas debido a la necesidad de optimizar el recurso escaso de la órbita geoestacionaria.
- La migración a bandas de frecuencia más altas es una de las soluciones para la optimización de la órbita geoestacionaria. La banda Ka ya se utiliza en la actualidad pero aun tiene mucho potencial para poder utilizarse como hoy en día se hace con las bandas C y Ku, la diferencia es que requiere mucha más potencia que éstas. Además se tienen investigaciones para banda Q/V teniendo como mayor reto, superar los problemas de atenuación y efectos climatológicos que a medida que aumenta la frecuencia se presentan con mayor fuerza y el requerimiento en potencia que es mayor, inclusive, que banda Ka.
- Para poder innovar, es necesario conocer los sistemas satelitales a fondo, tanto en la parte terrestre, como en la parte espacial y saber en qué forma interactúan, además del medio de transmisión por el que se desplazan las ondas electromagnéticas.
- La mayoría de los casos de interferencia que se tienen en los sistemas satelitales son provocados dentro del mismo. El mal uso del equipo transmisor, problemas en la coordinación, defectos en el sistema son ejemplos de ello. Por ello se recomienda tener políticas de uso internas y capacitación en calidad. En la medida en que se tomen medidas preventivas a tiempo, se podrán evitar la mayoría de estos casos que, por lo general, solo afectan a la red satelital en que se presentan.
- Todo amplificador de potencia debe de operarse en región lineal para evitar problemas de intermodulación, ruido de fase, etc. Y en dado caso de estar utilizando configuraciones con multiportadoras, se debe trabajar en regiones por debajo del punto de saturación.
- Se deben tomar en consideración las posibles interferencias de fuentes externas no satelitales. La interferencia solar es, inevitablemente, un problema presente que se tendrá que tomar en cuenta. Se recomienda que se tengan chequeos regulares de las conexiones y cableados de los sistemas terrestres, ya que pueden llegar a presentarse casos de inducción de otros sistemas de radiocomunicación.
- Los casos de interferencia que más afectan al óptimo uso del espectro radioeléctrico en sistemas satelitales son las generadas por otros sistemas satelitales. Por suerte, hoy en día, se tienen agentes reguladores que marcan la pauta y hacen lo posible por evitar este tipo de afectaciones.

- 
- Las antenas, con el paso del tiempo, han ido disminuyendo de tamaño, lo que ha generado más casos de interferencias, debido al ensanchamiento del patrón de radiación, por lo que es muy importante seguir las recomendaciones de la UIT en el diseño de las antenas.
  - La no homogeneidad de las redes satelitales ha impedido que la separación entre satélites sea aún de  $2^\circ$  y en ciertas regiones de  $1.9^\circ$ . A pesar del desarrollo de nuevas técnicas de acceso y de la migración de redes de banda C a Ku y de banda Ku a Ka.
  - Los sistemas de Geolocalización son fundamentales para la erradicación de interferencias intencionales y errores en el uso de estaciones terrenas. La interferometría es, hoy en día, la técnica más eficaz para la detección de transmisores terrestres y tiene aún mucha posibilidad de desarrollo.
  - Para complementar este trabajo sería importante realizar una investigación de las técnicas de acceso más nuevas, de modulación y codificación, además de cuestiones regulatorias que permiten un uso eficaz del espectro radioeléctrico. Esto con el fin de ampliar el panorama sobre el tema de las interferencias en satélites geoestacionarios.
  - Este trabajo me ha permitido desarrollar una mayor afinidad con los sistemas de comunicación satelital y me servirá de base para continuar adquiriendo conocimientos en el área de las radiocomunicaciones. Considero que el estudio de las interferencias es muy importante para el desarrollo de sistemas con mayor resistencia a estos efectos, tanto para aquellos sistemas satelitales utilizados en el servicio fijo, como también para aquellos utilizados en servicios móviles, que han comenzado a desarrollarse de forma considerable pero que aún tienen mucho que avanzar, a diferencia de los sistemas fijos por satélite que han disminuido su desarrollo debido a limitaciones técnicas que requieren de soluciones más complejas y novedosas, pero no imposibles.