

# Introducción



El libro *Conceptos y experiencias en comunicaciones análogas* contempla en su primera edición los temas relacionados con las comunicaciones análogas, desde los fundamentos trigonométricos, el análisis de señales y los conceptos básicos, hasta el análisis de los tipos de modulaciones análogas. Con la inclusión de ejemplos basados en experiencias sobre cada uno de los temas, se proponen ejercicios para ser desarrollados por el estudiante. Es importante anotar que este texto está dirigido fundamentalmente al estudio de las comunicaciones análogas, incluyendo su estudio en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia.

Las teorías de los sistemas de comunicaciones han aumentado de forma exponencial desde las publicaciones de las leyes de Maxwell, pero su pendiente de desarrollo creció notablemente gracias a la aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la vida diaria. Sin embargo, de la misma forma que las leyes electromagnéticas, los sistemas de comunicaciones análogas siguen siendo fundamento de varios cursos básicos de comunicaciones, debido a la naturaleza análoga de los canales. Por ello, este libro pretende ser un documento que enfoque las teorías de comunicaciones análogas como fundamento de otros cursos de comunicaciones, con base en experiencias de varios cursos realizados, conocimientos en pruebas con equipos reales, aplicaciones de Matlab® y hojas de cálculo, así como en el uso de herramientas disponibles en Internet.

Para abordar los sistemas de comunicaciones análogas es vital retomar los conceptos de la trigonometría aplicada en las telecomunicaciones, tales como

funciones, identidades y operaciones con números complejos; conceptos que se explican en el primer capítulo. Los principios de la comunicación análoga son abordados en los siguientes tres capítulos de este libro (señales, espectro electromagnético y ruido eléctrico), con el uso de ejemplos solucionados y ejercicios que facilitan su estudio y comprensión. El libro finaliza con dos capítulos dedicados al estudio de las modulaciones en amplitud y angular, técnicas que permiten el aprovechamiento del canal de comunicación al transmitir más información de forma simultánea y mejorar la resistencia contra posibles ruidos e interferencias. Este texto presenta conceptos y experiencias mediante ejemplos distribuidos en seis capítulos: en el capítulo 1, se muestran los fundamentos de trigonometría en las telecomunicaciones; en el capítulo 2, se hace un análisis de señales, series y transformada de Fourier, lo que permite exponer un manejo básico de señales orientado a las teorías de las comunicaciones análogas; en el capítulo 3, se abordan los conceptos básicos asociados a las comunicaciones, el espectro electromagnético y la evaluación del decibel para potencias; en el capítulo 4, se analiza el ruido eléctrico y la relación señal a ruido; los capítulos 5 y 6 se dedican al estudio de las modulaciones de amplitud y angular, estudio en el que se requieren algunos conocimientos de circuitos electrónicos para poder entender ciertos ejemplos y ejercicios.

Al finalizar cada capítulo, el estudiante tiene a su disposición las referencias y los textos de apoyo recomendados. El libro incluye antecedentes históricos de las leyes de Maxwell, el desarrollo de las comunicaciones análogas y la transición a las comunicaciones digitales, por tal motivo se hace uso de estas aproximaciones para que ayuden a comprender mejor el desarrollo de cada uno de los sistemas de modulación que se proponen. Finalmente, se abre la discusión sobre las primeras comunicaciones digitales en canales análogos y sobre cómo ha evolucionado el ancho de banda digital sobre el canal digital subyacente.

Todos los ejemplos y ejercicios fueron diseñados para estimular el pensamiento y la comprensión de los sistemas de comunicaciones análogas. Varios de los ejemplos son solucionados por computadora en Matlab y Scilab, con los códigos disponibles para dicha solución. Los ejercicios de tarea aparecen

al final de cada capítulo. Se estima que el estudiante no comprenderá el concepto a menos de que trabaje en el desarrollo de los ejercicios. Algunos son considerados muy fáciles para no frustrar al estudiante principiante, mientras que otros son considerados difíciles, como un reto al conocimiento aprendido.

El texto está redactado como libro de docencia para estudiantes de ingeniería en telecomunicaciones, electrónica, eléctrica, mecatrónica, telemedicina, sistemas y afines, que estén en su tercer o cuarto semestre de carrera. Pero también es un texto adecuado como curso introductorio y/o de nivelación para estudiantes de posgrados en las mismas áreas. Este libro ha sido escrito con la dedicación de nuestra vida docente en la Universidad Militar Nueva Granada y con el tiempo que les correspondía a nuestras familias. Por su paciencia y comprensión, el resultado de este esfuerzo va dedicado a ellas.