



## UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR

DEPARTAMENTO	ELECTRÓNICA Y CIRCUITOS			
ASIGNATURA	<b>EC2422 COMUNICACIONES I</b>			
HORAS/SEMANA	T : 3	P : 0	L : 2	U : 4
REQUISITOS	EC1421			

### PROGRAMA

#### OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Este curso tiene como objetivo conocer los fundamentos de algunos sistemas de comunicaciones analógicos y digitales en bandabase y pasabanda a fin de poder comprender sus ventajas y limitaciones a través de la determinación de sus parámetros más relevantes.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Representar señales pasabanda en componente en fase y cuadratura y envolvente-fase y aplicarlo a los casos de modulación AM, DSB, SSB, y VSB.
2. Para cada uno de los casos de modulación estudiados, calcular: potencia, ancho de banda y relación señal a ruido (SNR).
3. Determinar la potencia y el ancho de banda de Transmisión de un sistema de modulación en frecuencia (FM), así como el número de líneas significativas en el caso de la modulación de un tono.
4. Calcular SNR para puntos por encima y por debajo de umbral de un sistema basado en modulación FM.
5. Establecer una comparación los métodos de modulación estudiados.
6. Determinar los parámetros más importantes de un receptor superheterodino, tales como anchos de bandas y frecuencias centrales.
7. Demostrar el teorema del muestreo y describir las características espectrales e implicaciones del muestreo ideal, natural y tope plano.
8. Determinar la relación señal a ruido para cuantificación uniforme y no uniforme.
9. Describir la generación de señales PCM y describir y saber interpretar la densidad espectral de potencia de algunos códigos de línea.
10. Diseñar filtros óptimos que consideren las características de fuente, transmisor y canal, incluyendo el filtro adaptado.

11. Calcular la SNR y la probabilidad de error de un receptor basado en el filtro adaptado y para sistemas con repetidoras regenerativas y no regenerativas.
13. Definir el primero y segundo criterio de Nyquist para reducir o eliminar la interferencia Intersimbólica, y discutir el papel de los igualadores.
14. Calcular la entropía de una fuente y determinar si un sistema dado es capaz de transmitir la información sin errores o con pocos errores.
15. Calcular la ganancia obtenida al aplicar un código de fuente.

## **CONTENIDO**

1. MODULACIÓN LINEAL: fase y cuadratura y envolvente-fase. Modulación AM, DSB, SSB, y VSB: Señal en tiempo, espectro, potencia, ancho de banda. El receptor Superheterodino. Ruido en modulación lineal: detección síncrona y de envolvente, efecto umbral AM. Relación Señal a Ruido.
2. MODULACIÓN EN FRECUENCIA (FM): Señal en tiempo, Análisis Espectral, ancho de banda de Transmisión. Modulación de tono: número de líneas significativas. FM banda estrecha, FM Banda Ancha. Detección FM. Ruido en FM. Efecto de umbral. Relación Señal a Ruido. Comparación con métodos de modulación lineal.
3. CONVERSIÓN ANALÓGICA DIGITAL: Teorema del muestreo. Muestreo ideal. Muestreo natural. Muestreo Tope Plano. Cuantificación uniforme y no uniforme. Ruido de cuantificación. PCM. Códigos de línea: NRZ, RZ, Manchester, AMI. Densidad Espectral de Potencia.
4. TRANSMISIÓN Y DETECCIÓN DIGITAL EN BANDA BASE: Ruido en el canal Señal a Ruido. Filtros Terminales Óptimos. Filtro adaptado y su probabilidad de error. Repetidoras regenerativas y no regenerativas. Interferencia Intersimbólica y su mitigación: Primero y Segundo Criterio de Nyquist, Igualadores.
5. INFORMACIÓN Y CODIFICACIÓN: Entropía. Capacidad del canal. Entropía condicional y redundancia. Teorema de la Codificación de fuente. Compactación de los datos. Códigos Huffman. Codificación de fuente de señales de voz. Redundancia y codificación perceptual. Transformada Coseno.

## **ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

La estrategia metodológica para la ejecución del curso es la de clases magistrales con ciclos de preguntas y respuestas y discusión colectiva, sesiones prácticas guiadas con resolución de ejercicios, consulta individual, apoyo audiovisual y realización de prácticas de laboratorio de simulación computarizada de sistemas de comunicación.

## **ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN**

Las estrategias de evaluación consisten en una combinación de evaluaciones teórico/prácticas de tipo escrito, tareas, supervisión de las prácticas de simulación, presentación de informes técnicos de las mismas y una presentación oral sobre una de las prácticas realizadas.

## **PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

1. Comparación, en cuanto a potencia, ancho de banda y relación señal a ruido, de los resultados de simular diversos sistemas de modulación lineal y exponencial.
2. Simulación de un conversor analógico para visualizar en forma práctica los conceptos de muestreo, cuantificación y codificación.
3. Simulación de un sistema de Comunicaciones Banda Base donde se pueda visualizar el efecto de la interferencia intersimbólica y ruido utilizando diversos tipos de receptores.
4. Simulación de un sistema con repetidoras regenerativas y no regenerativas.
5. Codificación de fuente tipo Huffman

## **FUENTES DE INFORMACIÓN**

1. Simón Haykin. Communication Systems. 5/E. Wiley. 2009.
2. Communication Systems, A. B. Carlson 5/E. McGraw-Hill, Nueva York, 2009.
3. L. Couch. Digital and Analog Communications Systems. 7/E. Maxwell Macmillan, 2006.
4. B. P. Lathi. Modern Digital and Analog Communication Systems. 4/E. Oxford University Press, 2009.