



**Universidad Católica “Nuestra Señora de Asunción”  
Sede Regional Asunción  
Facultad de Ciencias y Tecnología**

**Departamento de Ingeniería Electrónica e Informática  
Carrera de Ingeniería Electrónica**

## **TELECOMUNICACIONES 1**

<b>CÓDIGO:</b>	CYT861
<b>CARRERA:</b>	Ingeniería Electrónica
<b>SEMESTRE:</b>	9º
<b>CORRELATIVAS:</b>	Procesamiento Digital de Señales, Electromagnetismo
<b>CARGA HORARIA SEMANAL:</b>	6 horas
<b>HORAS TOTALES:</b>	108 horas
<b>HORAS TEÓRICAS:</b>	60 horas
<b>HORAS PRÁCTICAS:</b>	48 horas

### **DESCRIPCIÓN DEL CURSO:**

El curso introduce a los estudiantes los conceptos iniciales de las telecomunicaciones, comenzando por el análisis de las señales periódicas senoidales y digitales con fundamentos matemáticos y de transformada en el tiempo y en la frecuencia. Se presenta las unidades básicas de medición. Se introduce las señales moduladas en AM y FM con apoyo de ecuaciones matemáticas, análisis vectorial de la señal modulada, la inserción en un diagrama de bloques de un receptor, el espectro de frecuencias y varios tipos de circuitos moduladores y de moduladores. La modulación de la señal de voz a través del PCM. Muestreo y Codificación. Multicanalización de frecuencia y de tiempo. Múltiplex digital y las tramas de la Jerarquía europea. Códigos de líneas de transmisión.

### **OBJETIVOS:**

El alumno deberá estar capacitado para interpretar y analizar los sistemas básicos de un sistema de transmisión analógico y digital. Para el efecto dispondrá de los conceptos de transmisión y el conocimiento de las modificaciones necesarias que requiere la información para ser transmitida.

### **SÍNTESIS DEL PROGRAMA:**

Análisis de Señales Periódicas. Series de Fourier. Unidades de Medidas. Modulación en AM y FM. Modulación con Codificación. Modulación con Pulsos Codificados PCM. Multiplexación Analógica y Digital. Tramas. Múltiplex Digital. Jerarquías. Análisis de Códigos de Transmisión.

## **PROGRAMA ANALÍTICO**

### **1. INTRODUCCIÓN A LAS TELECOMUNICACIONES Y SEÑALES**

Introducción a las telecomunicaciones. Elementos y configuración básica de un sistema de telecomunicaciones. Análisis de señales. Señal analógica, Periódica sinusoidal y no sinusoidal, Señal digital. Espectro de frecuencia. Bandas de frecuencias. Longitud de Onda. Ejercicios.

### **2. UNIDADES DE MEDIDAS**

Potencias y Atenuación. Concepto de ganancia. Unidades de Medidas. El dB, dBm, dBmo, dBr, etc. Relación entre unidades. Adición de niveles de Potencia Ejercicios de aplicación.

### **3. MODULACIÓN EN AMPLITUD**

Modulación en Amplitud AM. Análisis Matemático, Vectorial y Espectral. Distribución de Potencia. Índice de Modulación. Análisis del Receptor en bloques. Detección Sincronía de una señal AM-SP. Modulación doble banda lateral, banda lateral única, etc. Receptor Súper Heterodino. Análisis de la Potencia. Frecuencia Imagen.

### **4. MODULACIÓN ANGULAR**

Modulación angular FM y PM. Representación Matemática, Vectorial y Espectral. Índice de Modulación. Desvío de Frecuencias y análisis del Ancho de Banda. Coeficientes de Modulación. Diagrama en bloque de un Receptor Básico. Circuitos Demoduladores. Aplicaciones.

### **5. TRANSMISIÓN DIGITAL**

Modulación con codificación. Tipos. Modulación por codificación de pulsos PCM. Ley de Muestreo. Conceptos de Cuantificación. Tipos. Error de Cuantificación. Métodos de minimizar. Codificación. Palabra PCM. Comparación con AM. Tramas. Velocidad de Tx. Interpretación. Conversor Analógico / Digital y viceversa. Circuitos PCM. Regeneradores.

### **6. MULTIPLEXACIÓN ANALÓGICA Y DIGITAL**

Conceptos de Multicanalización. Múltiplex por división en el espacio, en la frecuencia y en el tiempo. Múltiplex Analógicos y Digital. Jerarquías. Tipos. Tramas. Velocidad de Transmisión. Capacidad de Transmisión. Diseños. Códigos de Líneas de Transmisión. RZ, NRZ, AMI, HDB3, CMI. Ejercicios.

### **METODOLOGÍA:**

- Clases magistrales con materiales multimedia.
- Resolución de ejercicios prácticos.

- Simulaciones y demostraciones en clase basadas en software.
- Asignación de ejercicios para resolución por parte de los estudiantes.
- Prácticas de Laboratorio guiadas (Simulaciones y programación).
- Trabajos Prácticos.

**BIBLIOGRAFÍA PRINCIPAL:**

1. Wayne Tomasi, “Sistemas de Comunicaciones Electrónica”, Ed. Pearson Educación, 2da. Edición, 1999.
2. Simon Haykin, “Communication Systems”, John Wiley & Sons, 4th. Ed., 2001.

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

1. J.G. Proakis and M. Salehi, “Digital Communications”, Mac Graw Hill Higher Education, 5th Ed., 2007.
2. R. Gallager, “Principles of Digital Communications”, Cambridge University Press, 1st Ed. 2008.

Otras. Papers científicos a ser entregados en clase.

**REDACCIÓN ORIGINAL:**

Ing. Jorge A. Benítez

**ÚLTIMA REVISIÓN:**

Dr. Fernando Brunetti, Julio 2016

**APROBADO POR CONSEJO DE DEPARTAMENTO EN FECHA:**

25 de octubre del 2004, mediante nota Nro. 120/04

**APROBADO POR CONSEJO DE FACULTAD EN FECHA:**

16 de diciembre del 2004, mediante acta Nro. 12/04