UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

GUÍAS DE PRÁCTICAS

PRÁCTICA N.º 1

TEMA: Serie Trigonométrica de Fourier

I. OBJETIVOS

• Familiarizarse con la aplicación de la serie trigonométrica de Fourier en sistemas de comunicaciones, identificando los parámetros clave y desarrollando su implementación en MATLAB.

II. INSTRUCCIONES

Constituir equipos de trabajo de 2 a 3 integrantes.

Estudiar la fundamentación teórica de la serie trigonométrica de Fourier.

Ejecutar la simulación en MATLAB y verificar la representación gráfica de los armónicos.

Interpretar y discutir los resultados obtenidos.

III. EQUIPOS, MATERIALES Y RECURSOS

• Computadora portátil con MATLAB instalado.

• Calculadora científica.

• Conexión a internet (opcional).

IV. PROCEDIMIENTO

1. Definir la función rectangular periódica:

$f(t) =$
$\{\ 1,$ para $0 < t < \pi;$
$-1,$ para $\pi < t < 2\pi.\ \}$

2. A partir de la ortogonalidad de senos y cosenos, calcular los coeficientes:

$a_0 = 0$, $a_n = 0$, $b_n = (1/(\pi\cdot n))\cdot[(1 - \cos(n\pi)) - (\cos(n\pi) - \cos(2n\pi))]$.

3. Implementar en MATLAB el siguiente código para graficar la serie:

```
clear; clc;
a0 = 0;                % Coeficiente a0
w0 = 1;                % Frecuencia fundamental
N = 20;                % Número de armónicos
t = 0:0.1:10;          % Vector de tiempo
s = zeros(size(t));
```

```
for k = 1:N
    s = s + (1/(pi*k))*((1-cos(k*pi)) - (cos(k*pi)-cos(2*k*pi))) * sin(w0*k*t);
end
plot(t, s);
grid on;
```

V. RESULTADOS OBTENIDOS

• La simulación en MATLAB permite validar la implementación de la serie trigonométrica de Fourier.

• Se aprecia la evolución de los armónicos y su contribución a la forma de onda original.

VI. CONCLUSIONES

1. La serie trigonométrica de Fourier ofrece un método eficaz para descomponer señales periódicas en sus componentes armónicos.

2. La ortogonalidad de las funciones seno y coseno simplifica el cálculo de coeficientes, incluso cuando la función presenta discontinuidades.

3. La representación en MATLAB confirma la convergencia de la suma de armónicos a la señal rectangular original.

VII. RECOMENDACIONES

1. Incrementar el número de armónicos en la simulación para observar más detalle en la reconstrucción de la señal.

2. Explorar funciones de ponderación de ventanas para mejorar la convergencia y reducir oscilaciones (fenómeno de Gibbs).

3. Comparar la serie trigonométrica con series complejas de Fourier para profundizar en la interpretación de coeficientes.

VALIDACIÓN DE LAS GUÍAS DE PRÁCTICAS