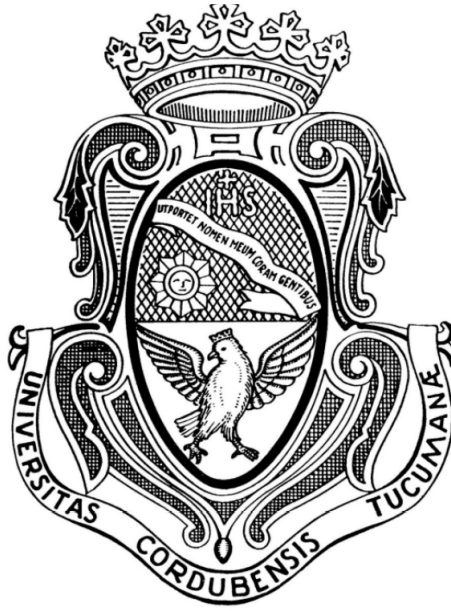


Universidad Nacional de Córdoba



Facultad De Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
Escuela de Electronica

Cátedra de Sitemas de Antenas y Propagacion de Ondas

Trabajo de Laboratorio 1

Profesor Titular: Ing. Jose AAmado
Profesor Adjunto: -

Integrantes:
Trucchi, Genaro.

4 de mayo de 2025

Índice

1. Introducción	2
2. Ejercicio 1: Patrones de Radiación	2

1. Introducción

El presente trabajo práctico tiene como objetivo analizar las características fundamentales de las antenas dipolo de alambre fino. Se estudiará cómo varían sus parámetros principales, como el patrón de radiación, la resistencia de radiación, la directividad y la apertura efectiva, en función de la longitud eléctrica del dipolo (L/λ).

Para llevar a cabo este análisis, se utilizaron herramientas de programación en Python, aprovechando bibliotecas como NumPy para cálculos numéricos, Matplotlib para la generación de gráficos 2D y 3D estáticos, y opcionalmente Mayavi y PyVista para visualizaciones 3D más avanzadas o interactivas.

Se implementaron las fórmulas teóricas correspondientes a cada parámetro y se generaron gráficos para visualizar su comportamiento. Los resultados obtenidos permitirán comprender mejor el funcionamiento de este tipo de antenas, que son fundamentales en muchas aplicaciones de radiocomunicaciones.

Desarrollo

2. Ejercicio 1: Patrones de Radiación

Este ejercicio consiste en graficar y analizar el patrón de radiación normalizado en amplitud, $|F(\theta)|$, para un dipolo de longitud L ubicado simétricamente respecto al origen y orientado según el eje z . Se consideran tres longitudes eléctricas específicas: $L = \lambda/2$, $L = \lambda$ y $L = 1.5\lambda$.

La expresión del campo radiado por un dipolo ideal está dada por:

$$\hat{E}_\theta = \frac{j\eta_0 I}{2\pi r} e^{-j\beta_0 r} \left[\frac{\cos\left(\frac{\beta_0 L}{2} \cos\theta\right) - \cos\left(\frac{\beta_0 L}{2}\right)}{\sin\theta} \right]$$

Donde $\beta_0 = \frac{2\pi}{\lambda}$ es el número de onda, L la longitud del dipolo y θ el ángulo de observación.

Repositorio del proyecto

Todo el código fuente, imágenes generadas y documentación relacionada con este trabajo práctico se encuentra disponible en el siguiente repositorio de GitHub:

<https://github.com/GenaroTrucchi/Antenas-PropdeOndas.git>

Allí se pueden encontrar los scripts en Python utilizados para generar las figuras, el entorno virtual con las dependencias necesarias, así como también este informe en formato L^AT_EX.

Para ejecutar el proyecto localmente, puede seguirse el procedimiento detallado en el archivo `README.md` incluido en el repositorio. A continuación se muestran los resultados obtenidos:

Además que se realizó una sección en donde se pueden ver en 3D las gráficas con la ayuda de la herramienta "PyVista". A continuación ejemplos

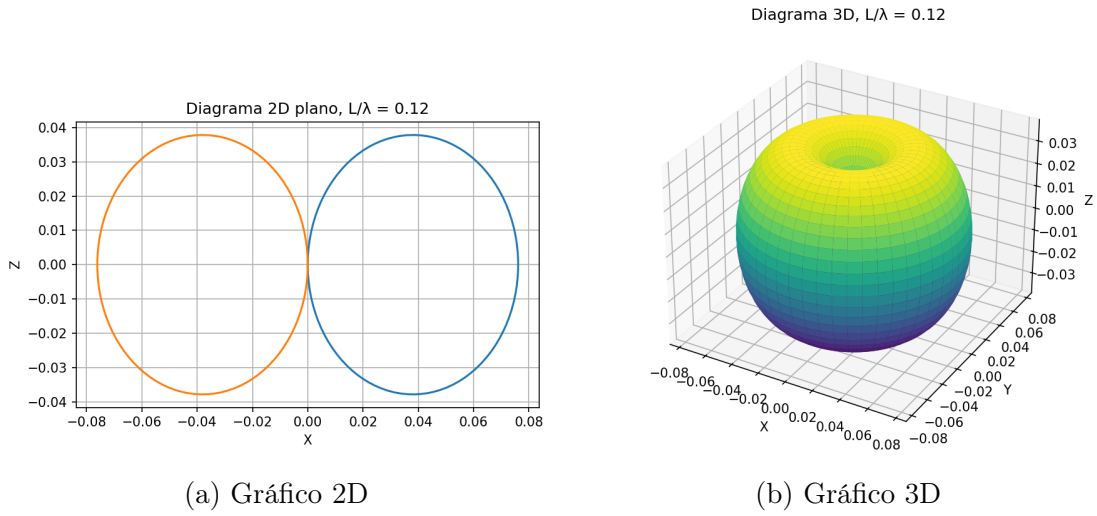


Figura 1: Patrón de radiación para $L/\lambda = 0,12$

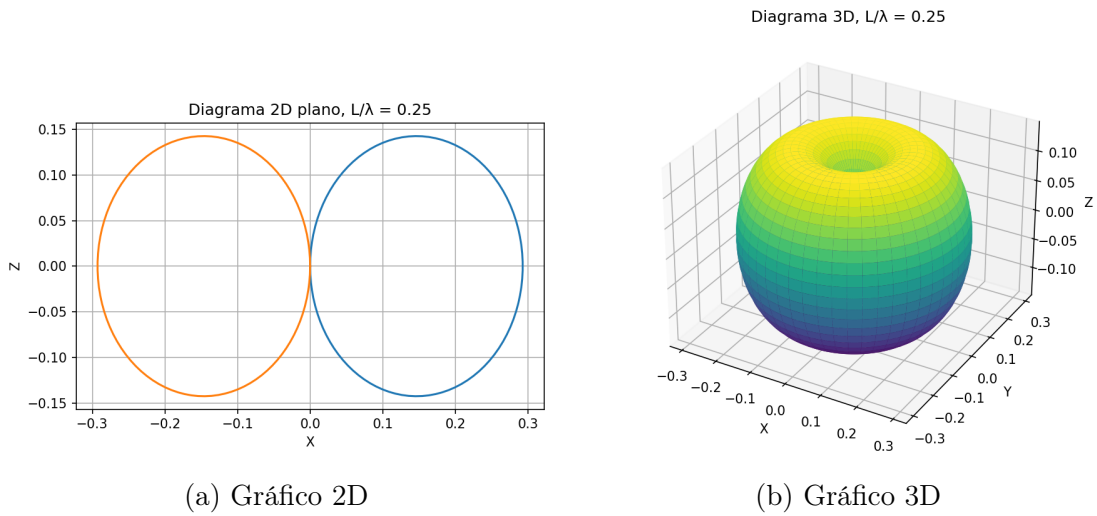


Figura 2: Patrón de radiación para $L/\lambda = 0,25$

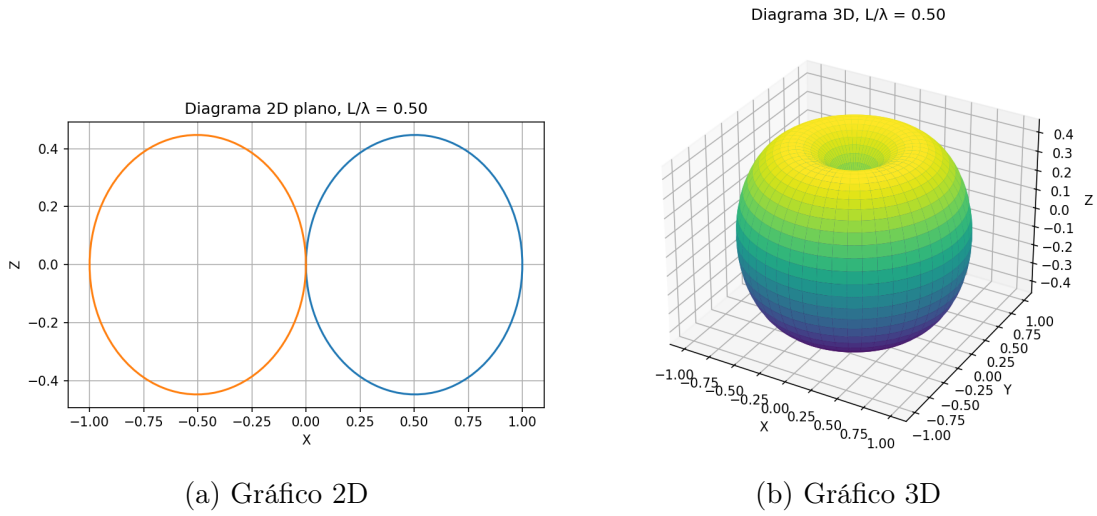


Figura 3: Patrón de radiación para $L/\lambda = 0,50$

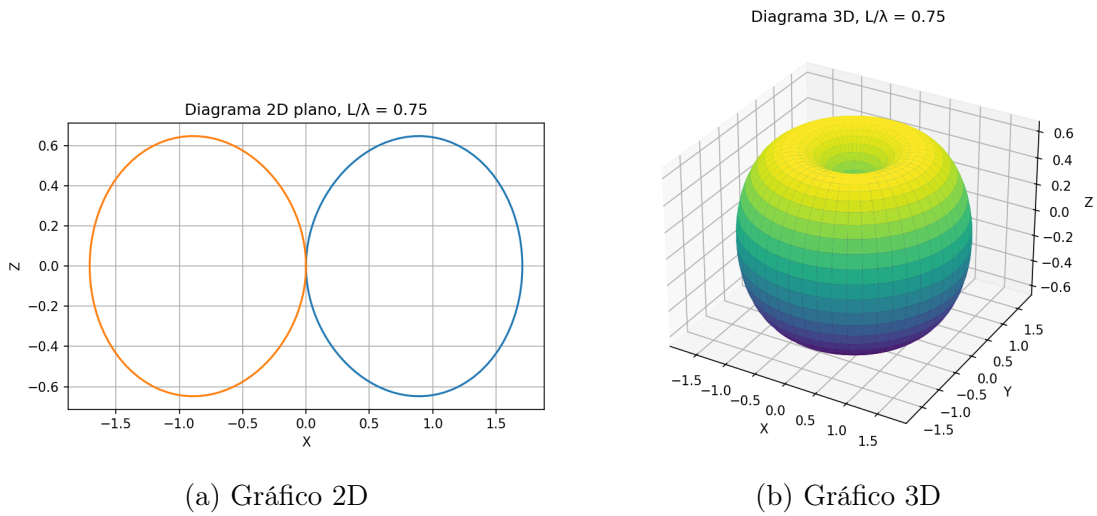


Figura 4: Patrón de radiación para $L/\lambda = 0,75$

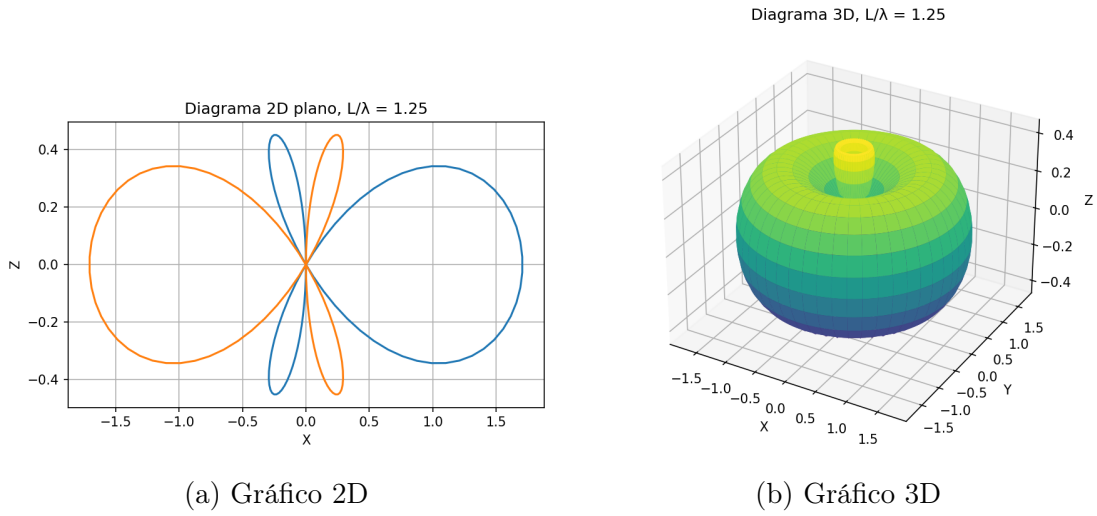


Figura 5: Patrón de radiación para $L/\lambda = 1,25$

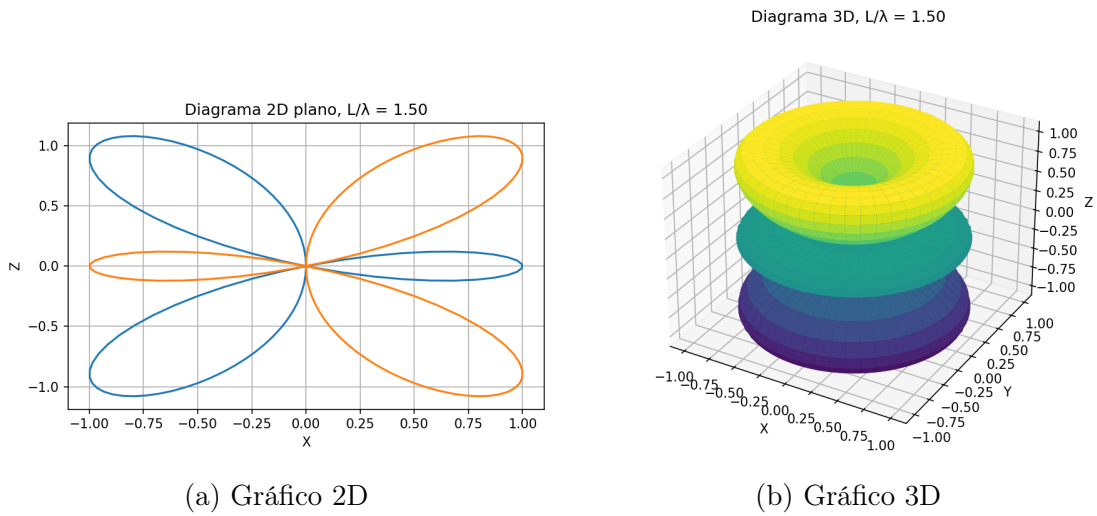


Figura 6: Patrón de radiación para $L/\lambda = 1,50$

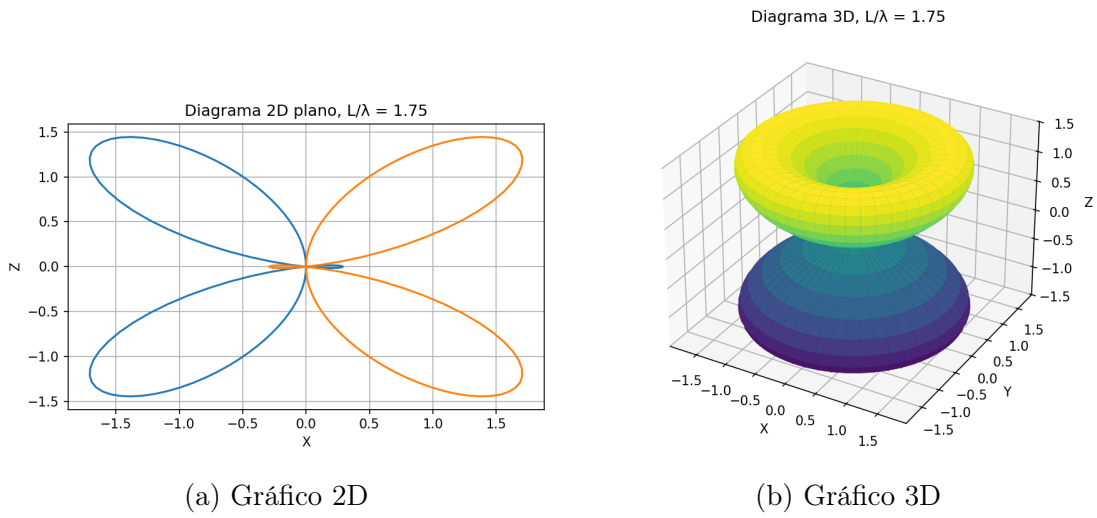


Figura 7: Patrón de radiación para $L/\lambda = 1,75$

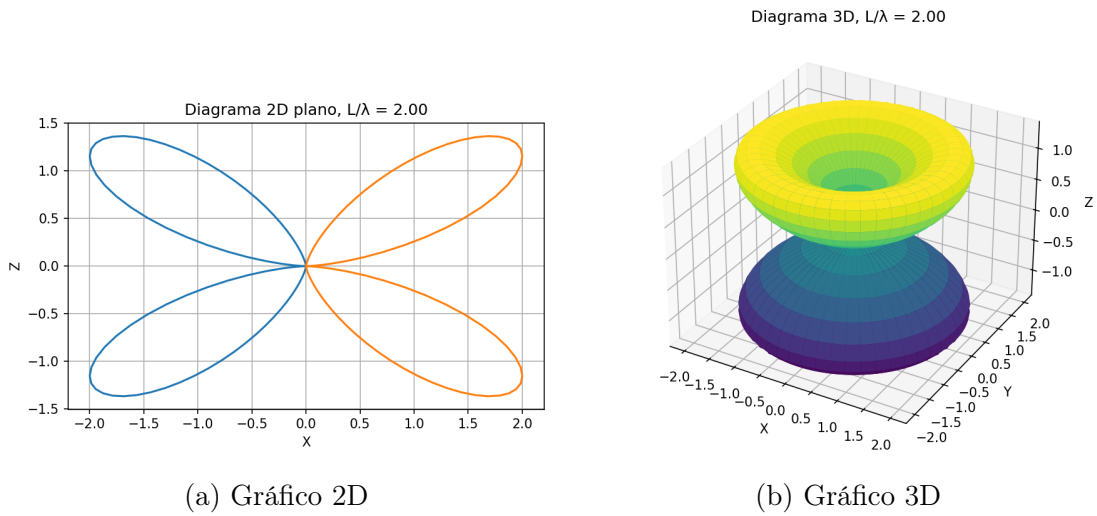


Figura 8: Patrón de radiación para $L/\lambda = 2,00$

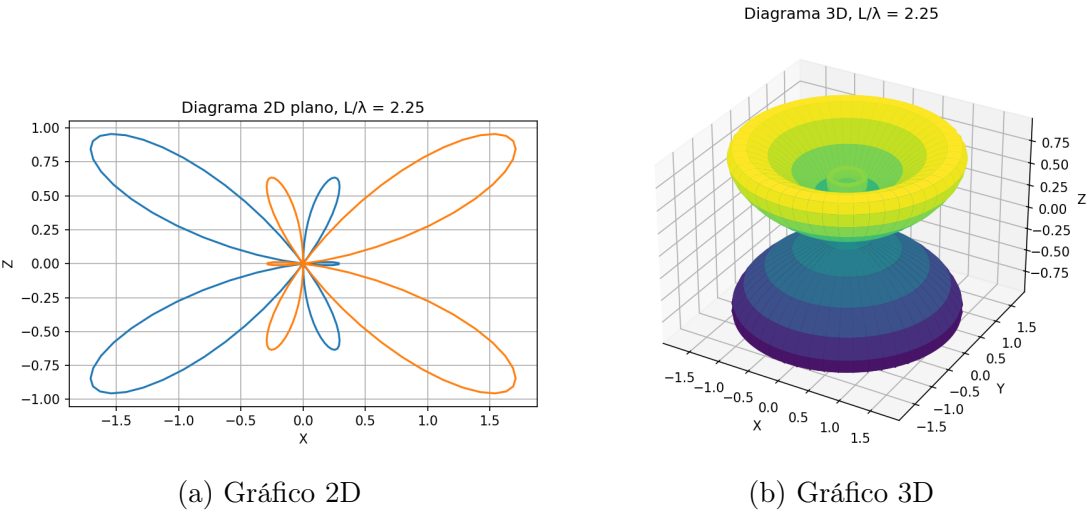
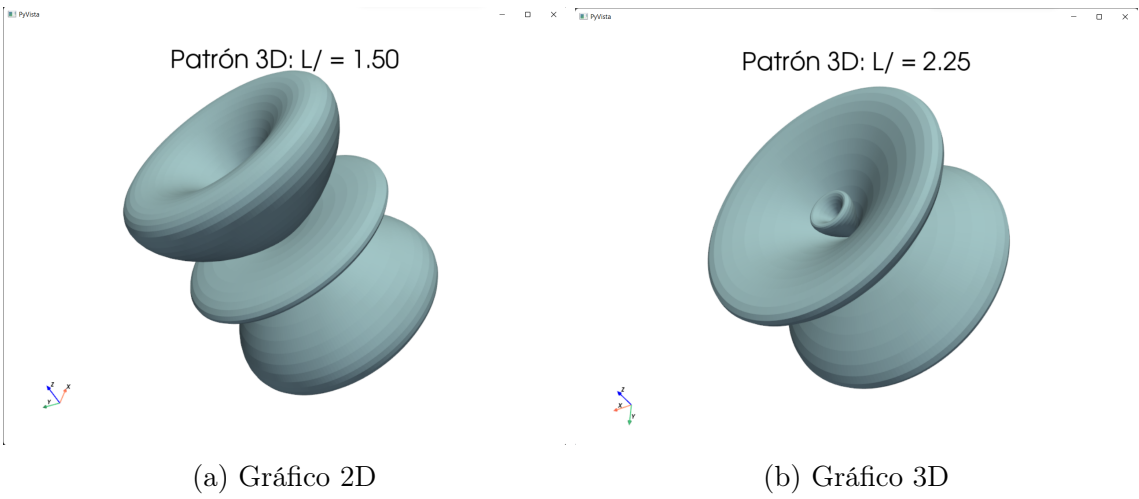


Figura 9: Patrón de radiación para $L/\lambda = 2,25$



Conclusión

Se observó cómo al aumentar la longitud relativa del dipolo (L/λ) aparecen lóbulos secundarios en el patrón de radiación. Por esta razón, se prefiere mantener longitudes menores o iguales a $\lambda/2$ para una emisión más direccional y con menor interferencia.