



## 1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

**Título:** Posicionamiento óptimo de dipolos electromagnéticos para obtención de patrones de campo lejano

**Descripción general** (resumen y metodología):

### Resumen

En ocasiones se disponen de medidas de campo cercano o campo lejano [1] [2] de antenas y es necesario obtener un conjunto de dipolos eléctricos infinitesimales que sean capaces de reproducir estas medidas. Por ejemplo, a veces es necesario introducir estos dipolos como parte de una simulación que permita evaluar como se comportaría esa antena en presencia de otras estructuras. A menudo esos dipolos tienen que cumplir determinadas ligaduras como, por ejemplo, estar confinados en una región particular del espacio o existe un número máximo de dipolos que se pueden usar.

### Metodología

Los algoritmos se desarrollarán principalmente en lenguaje Python. El alumno empleará librerías con implementaciones de algoritmos de optimización como QPSO. Para comprobar que los dipolos encontrados reproducen el patrón de radiación original, se empleará el software de simulación de código abierto `opensemba/fdtd` [4].

**Tipología:** Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

### Objetivos planteados:

- Se determinarán los valores óptimos de posición, orientación, magnitud y fase de dipolos eléctricos infinitesimales con el fin de obtener un determinado patrón de radiación.
- Los dipolos encontrados serán empleados dentro de una simulación electromagnética para comprobar que se obtiene el patrón de radiación original.

### Bibliografía básica:

[1] S. M. Mikki and A. A. Kishk, "Theory and Applications of Infinitesimal Dipole Models for Computational Electromagnetics," in *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*, vol. 55, no. 5, pp. 1325-1337, May 2007, doi: 10.1109/TAP.2007.895625.

[2] J. -H. Han, W. Lee and Y. D. Kim, "Infinitesimal Dipole Modeling From Sparse Far-Field Patterns for Predicting Electromagnetic Characteristics of Unknown Antennas," in *IEEE Transactions on Antennas and Propagation*, vol. 70, no. 11, pp. 10245-10252, Nov. 2022, doi: 10.1109/TAP.2022.3207204.

[3] C. Balanis, *Advanced Engineering Electromagnetics*. New York: Wiley, 1989.

[4] <https://github.com/OpenSEMBA/fdtd>

### Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

**Plazas:** 1

## 2. DATOS DEL TUTOR/A:

**Nombre y apellidos:** LUIS MANUEL DÍAZ ANGULO

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** ELECTROMAGNETISMO

**Correo electrónico:** lmdiazangulo@ugr.es

**3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):**

**Nombre y apellidos:**

**Ámbito de conocimiento/Departamento:**

**Correo electrónico:**

**4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):**

**Nombre y apellidos:**

**Correo electrónico:**

**Nombre de la empresa o institución:**

**Dirección postal:**

**Puesto del tutor en la empresa o institución:**

**Centro de convenio Externo:**

**5. DATOS DEL ESTUDIANTE:**

**Nombre y apellidos:**

**Correo electrónico:**