



## 1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

**Título:** Evaluación del efecto de nanopartículas de hierro en el crecimiento y el contenido mineral de plantas de pimiento

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

El hierro (Fe) es un micronutriente esencial para el desarrollo vegetal, implicado en procesos clave como la fotosíntesis, la respiración y la síntesis de clorofila. En este Trabajo Fin de Grado se evaluará el efecto de la aplicación de nanopartículas de hierro (Fe-NPs) encapsuladas en carbono, proveniente de la valorización de residuos oleícolas sobre el crecimiento, la fisiología y la nutrición mineral del pimiento (*Capsicum annuum* L.), con el objetivo de explorar su potencial como estrategia de biofortificación y mejora de la eficiencia nutricional. El experimento se llevará a cabo en condiciones controladas de crecimiento en cámara de cultivo. Se aplicarán tratamientos con Fe en forma de nanopartículas tanto por vía foliar como en solución nutritiva, y se compararán con un tratamiento control sin aplicación de Fe-NPs. A lo largo del ensayo se evaluarán parámetros de crecimiento (altura, biomasa fresca y seca), parámetros fisiológicos (tasa fotosintética, conductancia estomática, contenido de clorofila), concentración de nutrientes minerales, y parámetros de eficiencia en el uso de nutrientes (tanto macro como micronutrientes).

**Tipología:** Trabajos experimentales, de toma de datos de campo o de laboratorio.

**Objetivos planteados:**

1. Comparar el efecto de la aplicación foliar y en solución nutritiva de nanopartículas de Fe sobre el desarrollo vegetativo del pimiento. 2. Determinar la respuesta fotosintética de las plantas tratadas con Fe-NPs. 3. Evaluar el efecto de las Fe-NPs sobre la concentración de nutrientes minerales en hojas y raíces y sobre parámetros de eficiencia nutricional.

**Bibliografía básica:**

Cui, X., Hou, D., Tang, Y., Liu, M., Qie, H., Qian, T., ... & Xu, X. (2023). Effects of the application of nanoscale zero-valent iron on plants: Meta analysis, mechanism, and prospects. *Science of The Total Environment*, 900, 165873. Shahzad, R., Koerniati, S., Harlina, P. W., Hastilestari, B. R., Djalovic, I., & Prasad, P. V. (2025). Iron oxide nanoparticles enhance alkaline stress resilience in bell pepper by modulating photosynthetic capacity, membrane integrity, carbohydrate metabolism, and cellular antioxidant defense. *BMC Plant Biology*, 25(1), 170. Shirsat, S., & K, S. (2024). Iron oxide nanoparticles as iron micronutrient fertilizer—Opportunities and limitations. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 187(5), 565-588. Singh, A., Pankaczi, F., Rana, D., May, Z., Tolnai, G., & Fodor, F. (2023). Coated hematite nanoparticles alleviate iron deficiency in cucumber in acidic nutrient solution and as foliar spray. *Plants*, 12(17), 3104.

**Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:**

Consultar con el tutor

**Plazas:** 1

## 2. DATOS DEL TUTOR/A:

**Nombre y apellidos:** ELOY NAVARRO LEÓN

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** FISIOLÓGIA VEGETAL

**Correo electrónico:** enleon@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:** BEATRIZ ALIAS SEGURA

**Correo electrónico:** balias27@correo.ugr.es