



### **1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:**

**Título:** Impacto de antibióticos en la funcionalidad microbiana del ciclo del nitrógeno en cítricos

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

El ciclo del nitrógeno en suelos agrícolas está mediado por comunidades microbianas que desempeñan funciones clave como la nitrificación, desnitrificación, fijación biológica de nitrógeno y asimilación de compuestos nitrogenados. La aplicación de antibióticos en cultivos, como la oxitetraciclina (OTC) en cítricos afectados por Huanglongbing (HLB), puede alterar la estructura y funcionalidad de estos microorganismos edáficos y endófitos, comprometiendo procesos esenciales para la fertilidad del suelo y la salud vegetal.

Este trabajo de fin de grado se centrará en el análisis de datos metagenómicos derivados de muestras de raíces, suelo rizosférico y hojas de árboles cítricos tratados con OTC frente a árboles no tratados. El objetivo es evaluar los posibles efectos de estas inyecciones sobre los microorganismos implicados en el ciclo del nitrógeno, identificando tanto los cambios en su composición como en su potencial funcional. Para ello, se utilizarán anotaciones funcionales basadas en genes clave (por ejemplo, *nifH*, *amoA*, *nirK*, *nosZ*) y se realizarán análisis estadísticos y visualizaciones en R Studio, integrando herramientas de microbiología computacional.

Este TFG permitirá al estudiante familiarizarse con la bioinformática ambiental, desarrollar habilidades en el análisis funcional del microbioma y explorar las consecuencias ecológicas del uso de antibióticos en agroecosistemas cítricos.

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

**Objetivos planteados:**

Analizar los cambios inducidos por la oxitetraciclina en la composición y funcionalidad de los microorganismos asociados al ciclo del nitrógeno en árboles cítricos, mediante análisis metagenómicos y herramientas estadísticas en R Studio.

**Bibliografía básica:**

Castellano-Hinojosa A. et al. (2024). *Biol Fertil Soils*, 60:563-576. <https://doi.org/10.1007/s00374-024-01824-x>

**Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:**

Interés en la microbiología ambiental  
Conocimiento previo de R Studio

**Plazas:** 1

### **2. DATOS DEL TUTOR/A:**

**Nombre y apellidos:** ANTONIO CASTELLANO HINOJOSA

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** MICROBIOLOGÍA

**Correo electrónico:** ach@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:**