

## PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE MÁSTER

**\*Título del TFM** (propuesta inicial, podrá modificarse en la versión final):

Establecer el mecanismo implicado en el control de la producción del gas invernadero óxido nitroso por la proteína reguladora NifA.

**\*Línea de investigación** (consultar líneas disponibles en <https://masteres.ugr.es/microbiologia/investigacion/lineas>):

Biodiversidad microbiana en el ciclo del nitrógeno

**\*Resumen de la propuesta** (máximo 250 palabras):

El óxido nitroso ( $N_2O$ ) es un potente gas de efecto invernadero con un significativo impacto en el cambio climático. Más del 60% de las emisiones globales de  $N_2O$  se generan en los suelos agrícolas debido a la aplicación de fertilizantes nitrogenados sintéticos a los mismos, siendo los procesos de nitrificación y desnitrificación llevados a cabo por los microorganismos del suelo las principales fuentes de este gas. Por ello, es necesario el diseño de estrategias en las prácticas agrícolas que permitan reducir las emisiones de  $N_2O$  por los cultivos. Una estrategia consiste en la reducción de la dependencia de los fertilizantes químicos mediante la inoculación de las leguminosas con bacterias que llevan a cabo la fijación biológica de nitrógeno, las cuales se denominan globalmente rizobios. Sin embargo, algunas especies de rizobios también son capaces de desnitrificar, siendo una fuente de  $N_2O$ . Este es el caso del endosimbionte de soja, *Bradyrhizobium diazoefficiens* que produce  $N_2O$  por acción de la enzima desnitrificante óxido nítrico reductasa (Nor) que reduce el óxido nítrico (NO) a  $N_2O$  y está codificada por los genes *norCBQD*. En proyectos anteriores del Grupo de investigación donde se llevará a cabo este TFM, se ha establecido la implicación de la cascada reguladora RegSR-NifA en la inducción máxima de los genes *norCBQD* (Jiménez-Leiva et al., 2025, <https://doi.org/10.1089/ars.2024.0710>). Además, hemos observado que este control está modulado por la relación C/N del medio de cultivo. Con el objeto de profundizar en el mecanismo implicado en el control de NifA sobre los genes *norCBQD*, se analizará la expresión mediante qRT-PCR de genes reguladores (*fixK<sub>2</sub>*, *nnrR*), y dianas de NifA previamente identificadas (*norC*, *nosZ*, *nasC*, *narK*, transportadores de nitrato NtrABC (blr2803-05 y bli5734-36) en células cultivadas en condiciones desnitrificantes con diferentes ratios de C/N. Además, se analizarán los niveles de proteína NorC mediante western-blot y la actividad Nor en las mismas condiciones descritas mediante el análisis de la capacidad de las células de consumir NO utilizando un electrodo de NO.

**\*Tutor/a:** Socorro Mesa Banqueri

**Cotutor/a:** Andrea Jiménez-Leiva

**\*Criterios de selección de los estudiantes** (consultar criterios orientativos en <https://masteres.ugr.es/microbiologia/docencia/trabajo-fin-master> e indicar el porcentaje, o puntuación en una escala de 1 a 10, en que cada criterio de selección contribuirá a la decisión final):

- Grados o Licenciaturas afines al TFM propuesto (1)
- Nota de expediente académico del Grado o Licenciatura (7)
- Becas previas disfrutadas (becas de colaboración, becas de inicio a la investigación...) (1)
- Entrevista personal (si lo estiman oportuno, los tutores se reunirán con los estudiantes, ofrecerán a estos una información más detallada sobre su línea de investigación, trabajos de investigación disponibles y plazas ofertadas, y, de la misma forma, podrán solicitar de los estudiantes conocer sus perspectivas, inquietudes profesionales y el motivo por el que se han interesado por su línea de investigación, entre otros). (1)

**\*Modo de contacto:** correo electrónico a [socorro.mesa@eez.csic.es](mailto:socorro.mesa@eez.csic.es); [andrea.jimenez@eez.csic.es](mailto:andrea.jimenez@eez.csic.es)

**Departamento de Microbiología del suelo y la planta, EEZ (CSIC). Profesor Albareda, 1. 18008-Granada.**

Tel: 958 181600 (ext. 439088)

