



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA



Facultad de Ciencias



Propuesta TFG\_BIOTEC  
Curso: 2017-18  
DEPARTAMENTO: Ciencias de la  
Computación e Inteligencia Artificial

CÓDIGO DEL TFG: CCIA-4

## 1. DATOS DEL TFG OFERTADO:

Título: **Caracterización de componentes de la red de señalización dependientes NO en respuesta al Cd**

Resumen (máx 250 palabras, estructurado en Introducción, Objetivos y Plan de trabajo):

Introducción: El cadmio (Cd) es un metal pesado no esencial que en las últimas décadas ha aumentado considerablemente su acumulación resultando altamente tóxico para los seres vivos. El óxido nítrico (NO) es una molécula señal involucrada en una miríada de procesos en la planta, en especial en respuesta a estrés abiótico. Sin embargo, la función del NO en la respuesta de la planta al estrés por Cd no está clara. En Arabidopsis se han identificado, mediante análisis de microarray, y otros análisis de la expresión del genoma a gran escala, 8552 genes regulados por NO. La mayoría de los genes regulados por NO codifican proteínas relacionadas con las respuestas de defensa, incluida la muerte celular, el metabolismo celular, la desintoxicación celular, el transporte, la homeostasis del hierro, señalización, floración y la biosíntesis de lignina y regulación de la síntesis de hormonas como el SA, el JA y el ET. Por otro lado, existen estudios de los cambios del transcriptoma de Arabidopsis en respuesta al Cd. Por ello, sería interesante comparar estos estudios y obtener posibles funciones del NO en la respuesta de la planta al estrés por Cd.

Objetivo: Búsqueda y análisis de los cambios en el transcriptoma realizados en respuesta a Cd y comparación de los mismos con los genes regulados por NO para la identificación y caracterización de componentes de la red de señalización dependientes NO en respuesta al Cd.

Plan de trabajo:

- 1) Revisión bibliográfica
- 2) Búsqueda de los análisis del transcriptoma realizados en respuesta a Cd en las bases de datos disponibles (GEO, Pubmed, etc)
- 3) Comparación de los datos obtenidos en el punto 2 con los genes regulados por NO y análisis bioinformático de los genes de interés.
- 4) Crecimiento de las plantas de interés, recogida de material y análisis de expresión mediante qRT-PCR.

Tabla de actividades y dedicación estimada:

Planteamiento, orientación y supervisión	10
Exposición del trabajo	1
Desarrollo del trabajo	119
Preparación de la memoria	20
<b>TOTAL (6 ECTS)</b>	<b>150 horas</b>

OFERTADO POR:

- Profesor del Departamento  
 Profesor del Departamento junto con Empresa o Institución  
 Propuesto por alumno (\*)

(\*) En el caso de TFG propuesto por alumno, por favor completar la siguiente información sobre el mismo:

Apellidos:

Nombre:

e-mail institucional:

## **2. MODALIDAD: 1**

1. Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado
2. Elaboración de un informe o un proyecto de naturaleza profesional
3. Elaboración de un plan de empresas
4. Simulación de encargos profesionales
5. Trabajos experimentales, de toma de datos.
6. Trabajos bibliográficos sobre el estado actual de una temática relacionada con el Grado.
7. Trabajos derivados de la experiencia desarrollada en prácticas externas.

## **3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:**

CG5-Capacidad para comprender los mecanismos de modificación de los sistemas biológicos y proponer procedimientos de mejora y utilización de los mismos.

CG6 - Correlacionar la modificación de organismos con beneficios en salud, medio ambiente y calidad de vida.

CG7 - Diseñar nuevos productos a partir de la modificación de organismos y modelización de fenómenos biológicos.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CT1 - Capacidad de análisis y síntesis

CT2 - Capacidad de organizar y planificar

CT3 - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica y de resolver problemas

CT4 - Capacidad de comunicar de forma oral y escrita en las lenguas del Grado

CT5 - Razonamiento crítico

CT6 - Compromiso ético, con la igualdad de oportunidades, con la no discriminación por razones de sexo, raza o religión y con la atención a la diversidad

CT7 - Sensibilidad hacia temas medioambientales

CT8 - Capacidad para la toma de decisiones

CT9 - Capacidad de trabajar en equipo y en entornos multidisciplinares

CE3 - Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos, metabolómicos y similares, derivados de otros análisis masivos) y de datos bibliográficos, y usar herramientas bioinformáticas básicas.

CE5 - Ser capaz de diseñar modelos simples para la experimentación en un problema biotecnológico y extraer resultados de los datos obtenidos

## **4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

1. M. Rodríguez-Serrano, N. Martínez-de la Casa, M. C. Romero-Puertas, L. A. del Río, L. M. Sandalio. 2008. Toxicidad del cadmio en plantas. Ecosistemas (<http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=558>),17 (3): 139-146
2. libro: Metal Toxicity in Plants: Perception, Signaling and Remediation (ISBN 978-3-642-22081-4) pgs 91-117. DK Gupta and LM Sandalio (eds.) Springer-Verlag, Berlin Heidelberg
3. Palmieri MC, Sell S, Huang X, Scherf M, Werner T, Durner J, Lindermayr C (2008) Nitric oxide-responsive genes and promoters in Arabidopsis thaliana: a bioinformatics approach. J Exp Bot

59: 177–186

4. Besson-Bard A, Gravot A, Richaud P, Auroy P, Duc C, Gaymard F, Taconnat L, Renou JP, Pugin A, Wendehenne D (2009c) Nitric oxide contributes to cadmium toxicity in Arabidopsis by promoting cadmium accumulation in roots and by up-regulating genes related to iron uptake. *Plant Physiol* 149: 1302–1315

5. Besson-Bard A, Pugin A, Wendehenne D (2008) New insights into nitric oxide signaling in plants. *Annu Rev Plant Biol* 59: 21–39

**5. ACLARACIONES PARA EL ESTUDIANTE:**

Este trabajo es una colaboración con la Estación Experimental del Zaidin

**3. DATOS DEL TUTOR/A UGR:**

**Apellidos:** del Val Muñoz  
**Teléfono:** 958240468

**Nombre:** Coral  
**e-mail:** delval@decsai.ugr.es

\*\*En el caso de trabajos desarrollados en Empresas u otras Instituciones ajenas a la Universidad de Granada, por favor completar la siguiente información:

**TUTOR/A DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN:**

**Apellidos:** Romero Puertas

**Nombre:** María C.

**Empresa/Institución:** Estación Experimental del Zaidín (CSIC)

**Teléfono:** 958181600 Ext. 175

**e-mail:** maria.romero@eez.csic.es