

Propuesta Trabajo Fin de Titulación en Cooperación Internacional para el Desarrollo Sostenible (TFT-CIDS)

PUESTO Nº: 2

1.- TÍTULO TFT-CIDS

Efecto de la presencia de leguminosas arbustivas en la disponibilidad de nitrógeno en sistemas silvopastoriles en Colombia

2.- LUGAR DE DESARROLLO / FECHAS

Cali, Colombia.

Duración (en meses, máximo 6): 1,5

Fechas: 23/06/2025 hasta 08/08/2025

3.- TUTOR EN LA UPM

Eduardo Vázquez García (ETSIAAB)

4.- INSTITUCIÓN DE ACOGIDA /DATOS DEL TUTOR EN LA INSTITUCIÓN DE ACOGIDA

Institución: Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV)

Nombre: Julián Chará

Rol en la institución: Investigador

5.- OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS DEL TFT-CIDS

Objetivos general: Evaluar el efecto de la presencia de leguminosas arbustivas en la disponibilidad de nitrógeno en sistemas silvopastoriles en Colombia

Objetivos específicos:

- Cuantificar la fijación de N₂ por parte de las leguminosas presentes en un sistema silvopastoril ubicado en la finca El Hatico, Valle del Cauca, Colombia.
- Trazar la transferencia de N entre las leguminosas y otras plantas no fijadoras presentes dentro del sistema silvopastoril.
- Analizar el impacto de la presencia de leguminosas en la disponibilidad de N en el suelo y sus distribución espacial
- Valorar el impacto de la presencia de las leguminosas en otras propiedades del suelo relacionadas como la actividad enzimática.

6.- CONTEXTUALIZACIÓN DEL TFG-CIDS

Explicar el contexto general en el que se inserta el TFT-CIDS. Pertinencia del TFT-CIDS en la actuación global

El estudiante se trasladará a Colombia por un periodo de 1,5 mes para realizar la parte experimental de su TFT además de la primera evaluación de los datos. Este estudiante además será sometido a una capacitación en la UPM antes de su viaje en la cual se le mostrarán las metodologías que se van a llevar a cabo. Por su parte, el equipo de CIPAV se compromete a aceptar al estudiante y dotarlos con espacio de trabajo de oficina y laboratorio y supervisión personalizada por parte de Julián Rivera y Julián Chará. Es destacable que buena parte de la estancia del estudiante coincidirá también con la presencia de los dos investigadores de la UPM. Esto permitirá el apoyo y acompañamiento

al estudiante. Así mismo, el estudiante participará también en las actividades de capacitación y divulgación a realizar en Colombia, lo que significará para el estudiante una excelente oportunidad para dar sus primeros pasos en una posible carrera investigadora al participar en reuniones científicas.

7.- DESCRIPCIÓN DEL TFG-CIDS

Describir el TFG-CIDS claramente: Metodología, actividades y resultados esperados. Aporte de soluciones técnicas y tecnológicas apropiadas a las condiciones existentes.

El estudio se llevará a cabo en la finca ganadera El Hatico, ubicada en el Valle del Cauca (30 km de Cali), Colombia. Esta finca es un referente en el manejo sostenible y agroecológico en Colombia, siendo numerosos los estudios científicos de diferentes ámbitos llevados a cabo en la misma durante los últimos 30 años.

Dicha finca, presenta un sistema silvopastoral de alta diversidad basado en la presencia de leguminosas arbustivas que suponen una fuente de forraje rico en proteína para el ganado. A pesar de que múltiples estudios se han llevado ya a cabo en este sistema (ver por ejemplo Vallejo et al., 2012), existe un vacío de conocimiento acerca del rol de dichas leguminosas arbustivas en el ciclo del N con la particularidad de la fijación de N₂.

Para ello, se plantea un muestreo en el sistema silvopastoral arriba mencionado, así como en una pastura convencional adyacente que servirá como control. En ambas parcelas, se tomarán muestras de suelo, hojarasca, gramínea principal, arvenses, leguminosas forrajeras (si presentes), leguminosas arbustivas (si presentes), árboles no fijadores de N₂ (si presentes). Al estar las leguminosas arbustivas del sistema silvopastoral plantadas en franjas, se plantea además tomar la muestra en diferentes distancias de las franjas para permitir el estudio de la transferencia del N fijado por las leguminosas a las plantas no fijadoras. Se calcula un total de 216 muestras de las diferentes fracciones a tomar y analizar.

Los análisis para realizar serían:

- Determinación de la fijación de N₂ por las leguminosas presentes en cada sistema mediante el método de la abundancia natural de ¹⁵N tal y como se describe en Vázquez et al. (2022)
- Determinar la transferencia de N₂ fijado de las leguminosas a las plantas no fijadoras de N₂ mediante el balance de masas de ¹⁵N (Sierra and Nygren, 2006)
- Estimar el área de influencia espacial del incremento de la disponibilidad de N a causa de la presencia de leguminosas.
- Analizar el efecto de ambos sistemas en la actividad biológica del suelo, particularmente, en la actividad enzimática.
- Análisis estadísticos de los datos experimentales.
- Interpretación de los resultados de acuerdo con su impacto sobre la productividad del sistema pastoral y su posible impacto ambiental.
- Redacción del TFG.

-Sierra, J., & Nygren, P. (2006). Transfer of N fixed by a legume tree to the associated grass in a tropical silvopastoral system. *Soil Biology and Biochemistry*, 38(7), 1893-1903.

-Vallejo, V. E., Arbeli, Z., Terán, W., Lorenz, N., Dick, R. P., & Roldan, F. (2012). Effect of land management and *Prosopis juliflora* (Sw.) DC trees on soil microbial community and enzymatic activities in intensive silvopastoral systems of Colombia. *Agriculture, ecosystems & environment*, 150, 139-148.

-Vázquez, E., Schleuss, P. M., Borer, E. T., Bugalho, M. N., Caldeira, M. C., Eisenhauer, N., ... & Spohn, M. (2022). Nitrogen but not phosphorus addition affects symbiotic N₂ fixation by legumes in natural and semi-natural grasslands located on four continents. *Plant and Soil*, 478(1), 689-707.

8.- TITULACIONES PARA LA REALIZACIÓN DEL TFG-CIDS

(Identificación de los Grados o Máster adecuados para la realización del TFG_CIDS, en caso de conocerlos, o titulaciones que se consideren adecuadas)

Grado en Ciencias Agraria y Bioeconomía y Grado en Ingeniería Agroambiental de la ETSIAAB y Máster en Tecnología Ambiental para una Agricultura Sostenible. Todas las titulaciones elegidas incluyen en su formación materias dentro del ámbito agrario con un enfoque de respeto al medioambiente. Los alumnos egresados de

estas titulaciones adquieren conocimientos de agronomía básicos y específicos que son capaces de aplicar de manera crítica a situaciones reales.

9.- COMPETENCIAS ESPECÍFICAS Y TRANSVERSALES DEL TÍTULO A LAS QUE CONTRIBUYE EL TFT-CIDS

(Instituciones externas a la UPM deberán indicar competencias que, a su juicio, el estudiante puede adquirir realizando el TFT-CIDS)

Aunque son muchas las competencias en las que la propuesta de TFT_CIDS puede contribuir, sirvan de ejemplo las siguientes:

- Para el Máster en Tecnología Agroambiental para una Agricultura sostenible.
CT6-Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos
CE1-Saber identificar la incidencia de los factores de producción y las técnicas de manejo sobre la sostenibilidad de los sistemas agrarios.
- Para el Grado en Ciencias Agrarias y Bioeconomía.
CT9-Tener capacidad de análisis y síntesis para interpretar datos relevantes y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
CE7-Conocer las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos como sustrato del crecimiento vegetal, su susceptibilidad a la degradación, y su manejo en condiciones agrícolas.
- Para el Grado en Ingeniería Agroambiental
CE18-Identificar y aplicar la maquinaria agrícola más adecuada para optimizar la sostenibilidad de la producción agraria evitando la degradación ambiental.
CE28-Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de explotación ganadera basados en criterios de sostenibilidad y de respeto al medio ambiente y establecer medidas para la reducción de la contaminación de origen ganadero.

10.- OTROS DATOS DE INTERÉS

-