



## 1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

**Título:** Modulación del metabolismo del triptófano por la microbiota intestinal: oportunidades biotecnológicas para la salud mental y metabólica

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

El triptófano es un aminoácido esencial que, además de participar en la síntesis proteica, es precursor de metabolitos clave como la serotonina, la melatonina y los ácidos quinurénicos. Su metabolismo tiene lugar en el hígado, el cerebro y, en gran medida, en el intestino, donde la microbiota juega un papel fundamental. Algunas bacterias intestinales transforman el triptófano en compuestos indólicos que modulan el sistema inmune, la barrera intestinal y el eje intestino-cerebro.

La serotonina intestinal regula la motilidad, la secreción y la inflamación, y su desequilibrio se ha relacionado con depresión, ansiedad, trastornos del sueño y enfermedades digestivas. Además, a partir de serotonina se produce melatonina, esencial para los ritmos circadianos y la salud neurológica.

La disbiosis puede desviar el metabolismo del triptófano hacia rutas proinflamatorias y neurotóxicas. Por ello, la biotecnología ofrece herramientas para modular estas rutas mediante probióticos, bacterias diseñadas, consorcios sintéticos o sistemas de liberación dirigidos, abriendo nuevas estrategias para el tratamiento de trastornos neurológicos, metabólicos e inflamatorios.

**Tipología:** Trabajos bibliográficos sobre el estado actual de una temática relacionada con el Grado.

**Objetivos planteados:**

Este Trabajo Fin de Grado tiene como objetivo realizar una revisión bibliográfica exhaustiva y crítica de los estudios recientes sobre el metabolismo del triptófano y su regulación por la microbiota intestinal. Se analizará cómo la composición bacteriana, la presencia de cepas específicas (como *Clostridium*, *Bacteroides*, *Escherichia coli* o *Lactobacillus*) o estados de disbiosis alteran las principales rutas del triptófano: la vía de la quinurenina, la vía serotoninérgica y, muy especialmente, la vía del indol, implicada en la producción de compuestos neuroactivos, inmunomoduladores y/o antioxidantes.

A partir de esta base bioquímica, el TFG explorará el impacto de estos metabolitos en el eje intestino-cerebro y su relación con trastornos neurológicos, psiquiátricos, inflamatorios y metabólicos. La disminución de derivados neuroprotectores como el indol-3-propionato, el ácido indolacético o la tripamina se ha relacionado con enfermedades como la depresión, la diabetes tipo II o la colitis ulcerosa.

Desde la perspectiva de la biotecnología, se revisarán estrategias innovadoras para modular este eje metabólico mediante:

**Ingeniería de cepas bacterianas (como *E. coli* o *Lactobacillus apterianos*)** para mejorar la producción de metabolitos beneficiosos derivados del triptófano.

**Conorcios bacterianos sintéticos** optimizados para favorecer la conversión hacia rutas específicas.

**Probióticos de nueva generación y alimentos funcionales fermentados** con capacidad de influir en las vías serotoninérgicas e indólicas.

**Sistemas de liberación controlada de triptófano o metabolitos específicos.**

**El TFG permitirá al estudiante:**

Comprender en profundidad el metabolismo del triptófano y su regulación microbiana.

Identificar el papel de rutas clave como la activación del receptor aril hidrocarburo (AhR) o la producción de serotonina intestinal.

Evaluar las aplicaciones y retos de la ingeniería microbiana en el ámbito de la salud mental y metabólica.

**Bibliografía básica:**

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0065242319300745?via%3Dihub>

Int. J. Mol. Sci. **2022**, 23(10), 5455; <https://doi.org/10.3390/ijms23105455>

Int. J. Mol. Sci. **2024**, 25(13), 7144; <https://doi.org/10.3390/ijms25137144>

Kynurenines in the mammalian brain: When physiology meets pathology. Nat. Rev. Neurosci. **2012**, 13, 465-477.

Neuroimmune modulation by tryptophan derivatives in neurological and inflammatory disorders. Eur. J. Cell Biol. **2024**, 103, 151418

Endogenous kynurenines as targets for drug discovery and development Nat. Rev. Drug Discov. **2002**, 1, 609-620.

**Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:**

**Plazas:** 1

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

**Nombre y apellidos:** SARA PATRICIA MORCILLO MARTÍNEZ

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** QUÍMICA ORGÁNICA

**Correo electrónico:** samorcillo@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:**