



## 1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

**Título:** Selección de las membranas y/o resinas de intercambio iónico más adecuadas para la separación de saponinas de los extractos de quinoa

### Descripción general (resumen y metodología):

Se realizarán experimentos de extracción de quinoa a partir de cascarilla de la quinoa utilizando mezclas de alcohol-agua, microondas y/o ultrasonidos para obtener las condiciones en las que se obtienen los máximos rendimientos en la extracción.

Para la separación de las saponinas de los extractos obtenidos se realizarán experimentos con diferentes membranas (Microfiltración- Ultrafiltración- Nanofiltración) de distintos cortes moleculares (MWCO): 100 KDa, 50 KDa, 30 KDa, 10 KDa y 3 KDa para la selección de aquella que nos permita la máxima separación y/o con diferentes resinas de intercambio iónico Dowex 21KXLT® (base fuerte) y Dowex66® (base débil).

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

### Objetivos planteados:

1. Obtención de saponinas a partir de la cascarilla de la quinoa
2. Selección de la membrana de filtración y/o resina de intercambio iónico más adecuada para la separación de las saponinas de los extractos obtenidos.

### Bibliografía básica:

1. Mora-Ocación MS, Morillo-Coronado ACruz, Manjarres-Hernández EHelen. Extraction and Quantification of Saponins in Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) Genotypes from Colombia. Amante E, editor. *Int J Food Sci.* 2022;2022:1-7.
2. Ahumada A, Ortega A, Chito D, Benítez R. Saponinas de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.): un subproducto con alto potencial biológico. 1 de septiembre de 2016 [citado 19 de abril de 2024]; Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/66601>
3. Timilsena YP, Phosanam A, Stockmann R. Perspectives on Saponins: Food Functionality and Applications. *Int J Mol Sci.* 31 de agosto de 2023;24(17):13538.
4. Francis G, Kerem Z, Makkar HPS, Becker K. The biological action of saponins in animal systems: a review. *Br J Nutr.* diciembre de 2002;88(6):587-605.
5. El Hazzam K, Hafsa J, Sobeh M, Mhada M, Taourirte M, EL Kacimi K, et al. An Insight into Saponins from Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd): A Review. *Molecules.* enero de 2020;25(5):1059.
6. Cheok CY, Salman HAK, Sulaiman R. Extraction and quantification of saponins: A review. *Food Res Int.* 1 de mayo de 2014;59:16-40.
7. Chi GJG, Mendoza JL, Franco YL, Mata ML, Cota LQ. Métodos de extracción, funcionalidad y bioactividad de saponinas de Yucca: una revisión. *Biotecnia.* 2023;25(1):147-55.
8. Triguero Mamani C. Evaluación del contenido de saponinas en variedades de quinua real (*Chenopodium quinoa willd*) por cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas GC/MS. [Internet] [Thesis]. 2021 [citado 19 de abril de 2024]. Disponible en: <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/33081>

9. Morillo AC, Manjarres EH, Mora MS. Afrosymmetric method for quantifying saponins in Chenopodium Quinoa Willd. from Colombia. Braz J Biol Rev Brasleira Biol. 2022;82:e262716.
10. Michael J Koziol. Afrosimetric Estimation of Threshold Saponin Concentration for Bitterness in Quinoa (Chenopodium quinoa Willd). Rev Cienc Aliment Agric Vol 54 Número 2 Págs 211-219. enero de 1991;
11. José Raúl Corpas Martínez. Revalorización de efluentes industriales de la industria oleícola mediante tecnología de membranas. Univerisad de Granada; 2017.
12. Gómez-Caravaca AM, Segura-Carretero A, Martínez-Férez A, Ochando-Pulido JM. Chapter 14 - Recovery of Phenolic Compounds From Olive Oil Mill Wastewaters by Physicochemical Methodologies. En: Grumezescu AM, Holban AM, editores. Food Bioconversion [Internet]. Academic Press; 2017 [citado 30 de abril de 2024]. p. 467-89. (Handbook of Food Bioengineering). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128114131000140>
13. Ochando-Pulido JM, Martinez-Ferez A. Novel micro/ultra/nanocentrifugation membrane process assessment for revalorization and reclamation of agricultural wastewater. J Environ Manage. 15 de septiembre de 2018;222:447-53.
14. Ochando-Pulido JM, Corpas-Martínez JR, Martinez-Ferez A. About two-phase olive oil washing wastewater simultaneous phenols recovery and treatment by nanofiltration. Process Saf Environ Prot. 1 de febrero de 2018;114:159-68.
15. Ochando-Pulido JM, Corpas-Martínez JR, Vellido-Perez JA, Martinez-Ferez A. Optimization of polymeric nanofiltration performance for olive-oil-washing wastewater phenols recovery and reclamation. Sep Purif Technol. 1 de abril de 2020;236:116261.

#### **Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:**

Interés por el trabajo en el laboratorio.

Capacidad de trabajo autónomo y de resolución de problemas

**Plazas:** 1

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

**Nombre y apellidos:** ANA ISABEL GARCÍA LÓPEZ

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

**Correo electrónico:** anaigl@ugr.es

#### **3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):**

**Nombre y apellidos:** JAVIER MIGUEL OCHANDO PULIDO

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

**Correo electrónico:** jmochandop@ugr.es

#### **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:**