



## 1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

**Título:** Estabilización de emulsiones cosméticas con saponinas procedentes de cascarilla de quinoa

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

Se pretende el estudio de la sustitución de tensioactivos sintéticos por saponinas procedentes de extracción de cascarilla de quinoa en nanoemulsiones saludables con aceites vegetales (aguacate, oliva, ...) y su utilización en cosmética.

Descripción general (resumen y metodología): Se quiere estudiar la sustitución de tensioactivos sintéticos por otros de origen natural (saponinas de quinoa) y evaluar su efecto sobre la estabilidad física y oxidativa de nanoemulsiones saludables con aceites vegetales.

Metodología: se realizarán extracciones de saponinas de cascarilla de quinoa con mezclas alcohol/agua y la ayuda de tecnologías como ultrasonidos y/o microondas. Se realizarán nanoemulsiones del tipo aceite en agua (O/W) y se caracterizarán mediante la medida del tamaño de partícula e índice de polidispersidad así como el potencial zeta. También se estudiará la estabilidad física y oxidativa a través de la cuantificación de sustancias reactivas al ácido tiobarbitúrico.

**Tipología:** Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

**Objetivos planteados:**

Sustitución de tensioactivos sintéticos por saponinas obtenidas de extracciones a partir de cascarilla de quinoa.

Determinación de las propiedades físicas (tamaño de partícula, índice de polidispersidad y potencial zeta) y estabilidad física y oxidativa de las nanoemulsiones.

**Bibliografía básica:**

1. Arancibia, C., Riquelme, N., Zúñiga, R., Matiacevich, S. (2017). Comparing the effectiveness of natural and synthetic emulsifiers on oxidative and physical stability of avocado oil-based nanoemulsions. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 44(1): 159-166. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ifset.2017.06.009> Bai, L., Huan, S., Gu, J.,
2. McClements, D. J. (2016). Fabrication of oil-in-water nano-emulsions by dual-channel microfluidization using natural emulsifier: saponins, phospholipids, proteins, and polysaccharides. *Food Hydrocolloids*, 61(1): 703-711. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodhyd.2016.06.035>
3. Bortnowska, G., Balejko, J., Tokarczyk, G., Romanowska-Osuch, A., Krzemińska, N. (2014). Effects of pregelatinized waxy maize starch on the physicochemical properties and stability of model low-fat oil-in-water food emulsions. *Food Hydrocolloids*, 36(1): 229-237. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodhyd.2013.09.012>
4. Böttcher, S., Drusch, S. (2016). Interfacial properties of saponin extracts and their impact on foam characteristics. *Food Biophysics*, 11(1): 91-100. <http://dx.doi.org/10.1007/s11483-015-9420-5>
5. Chung, C., Sher, A., Rousset, P., Decker, E. A., McClements, D. J. (2017). Formulation of food emulsions using natural emulsifiers: utilization of quillaja saponin and soy lecithin to fabricate liquid coffee whiteners. *Journal of Food Engineering*, 209(1): 1-11. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2017.04.011>
6. Gupta, A., Burak-Eral, H., Alan-Hatton, T., Doyle, P. S. (2016). Nanoemulsions: formation, properties and applications. *Soft Matter*, 12(1): 2826-2841. <http://dx.doi.org/10.1039/C5SM02958A>

7. Luo, X., Zhou, Y., Bai, L., Liu, F., Zhang, R., Zhang, Z., Zheng, B., Deng, Y., McClements, D. J. (2017). Production of highly concentrated oil-in-water emulsions using dual-channel microfluidization: use of individual and mixed natural emulsifiers (saponin and lecithin). *Food Research International*, 96(1): 103-112. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2017.03.013>
8. McClements, D. J. (2015). *Food emulsions: Principles, practices, and techniques*, 3a ed. CRC press and Taylor & Francis Group. McClements, D. J., Gumus, C. E. (2016). Natural emulsifiers: biosurfactants, phospholipids, biopolymers, and colloidal particles: Molecular and physicochemical basis of functional performance. *Advances in Colloid and Interface Science*, 234(1): 3-26. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cis.2016.03.002>
9. McClements, D. J., Jafari, S. M. (2017). Improving emulsion formation, stability and performance using mixed emulsifiers: A review. *Advances in Colloid and Interface Science*, 251(1): 55-79. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cis.2017.12.001>
10. McClements, D. J., Bai, L., Chung, C. (2017). Recent advances in the utilization of natural emulsifiers to form and stabilize emulsions. *Annual Review of Food Science and Technology*, 8(1): 205-236. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev-food-030216-030154>
11. McClements, D. J., Decker, E. (2018). Interfacial antioxidants: A review of natural and synthetic emulsifiers and coemulsifiers that can inhibit lipid oxidation. *12eMundo Nano* | artículos | [www.mundonano.unam.mx](http://www.mundonano.unam.mx) 12(23), 1e-12e, julio-diciembre 2019. <http://dx.doi.org/10.22201/ceiich.24485691e.2019.23.67654>.
12. Riquelme N. y Arancibia C. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 66(1): 20-35. <http://dx.doi.org/10.1021/acs.jafc.7b05066>
13. Montes de Oca-Ávalos, J. M., Candal, R. J., Herrera, M. L. (2017). Nanoemulsions: stability and physical properties. *Current Opinion in Food Science*, 16(1): 1-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cofs.2017.06.003>.
14. Öztürk, B., Argin, S., Ozilgen, M., McClements, D. J. (2014). Formation and stabilization of nanoemulsions-based vitamin E delivery systems using natural surfactants: quillaja saponin and lecithin. *Journal of Food Engineering*, 142(1): 57-63. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2014.06.015>
15. Öztürk, B., McClements, D. J. (2016). Progress in natural emulsifiers for utilization in food emulsions. *Current Opinion in Food Science*, 7(1): 1-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cofs.2015.07.008>
16. Raikos, V., Duthie, G., Ranawana, V. (2016). Comparing the efficiency of different food-grade emulsifiers to form and stabilize orange oil-in-water beverage emulsions: influence of emulsifier concentration and storage time. *International Journal of Food Science and Technology*, 52(2): 348-358. <http://dx.doi.org/10.1111/ijfs.13286>
17. Salvia-Trujillo, L., Soliva-Fortuny, R., Rojas-Graü, M. A., McClements, D. J., Martín-Belloso, O. (2017). Edible nanoemulsions as carriers of active ingredients: A review. *Annual Review of Food Science and Technology*, 8(1): 439-466. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev-food-030216-025908>
18. Uluata, S., McClements, D. J., Decker, E. (2015). Physical stability, autooxidation, and photosensitized oxidation of  $\omega$ -3 oils in nanoemulsions prepared with natural and synthetic surfactants. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 63(42): 9333-9340. <http://dx.doi.org/10.1021/acs.jafc.5b03572>
19. Zhang, J., Bing, L., Reineccius, G. A. (2015). Formation, optical properties and stability of orange oil nanoemulsions stabilized by Quillaja saponins. *LWT-Food Science and Technology*, 64(2): 1063-1070. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2015.07.034>
20. Zhu, Z., Wen, Y., Yi, J., Cao, Y., Liu, F., McClements, D. J. (2019). Comparison of natural and synthetic surfactant at forming and stabilizing nanoemulsions: tea saponin, quillaja saponin and tween 80. *Journal of Colloid and Interface Science*, 536(1): 80-87. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcis.2018.10.024>

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

Interés por el trabajo en laboratorio

**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:** JOSEFA NÚÑEZ OLEA

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

**Correo electrónico:** jnolea@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:**