

ESTUDIO PRELIMINAR DE EXTRACCIÓN POR FLUIDOS SUPERCRÍTICOS DE LUTEÍNA DESDE LA MICROALGA ACIDÓFILA *COCCOMYXA ONUBENSIS* CON FINALIDAD ALIMENTARIA

Medina Elena¹, Salinas F. ¹, Vílchez C ², Bugueño W. ¹, Palma. J. ¹, Cerezal-Mezquita P. ¹, Ruiz-Domínguez, MC.¹

¹ Laboratorio de Microencapsulación de Compuestos Bioactivos, (LAMICBA), Departamento de Ciencias de los Alimentos y Nutrición, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Antofagasta, 1240000 Antofagasta, Chile

² Grupo Biotecnología de Algas, CIDERTA and Facultad de Ciencias Experimentales, Universidad de Huelva, 21007 Huelva, España

INTRODUCCIÓN

Coccomyxa onubensis, es una microalga verde, unicelular (Figura 1), aislada desde un ambiente acidófilo como el Río Tinto (Figura 2) ubicado en el suroeste de España (Huelva). Esta zona tiene una alta actividad minera lo que da lugar a una alta concentración de metales como cobre o hierro disueltos en un medio ácido con pH promedio de 2.5. Estas condiciones provocan que los microorganismos que habitan en él estén expuestos a condiciones muy oxidativas junto con una alta radiación solar (Vaquero y col, 2014). *C. onubensis*, es conocida por sintetizar carotenoides, especialmente **luteína**, siendo comparada con otras especies productoras de esta xantofila tales como *Muriellopsis* sp., *Chlorella zofingiensis*, *Chlorella protothecoides*, entre otras. La luteína, es un relevante compuesto bioactivo para diversas industrias farmacológicas, cosméticas o nutraceuticas, entre otras, por presentar elevada capacidad antioxidante, particularmente por su papel como molécula preventiva en la formación de cataratas, enfermedades cardiovasculares además de ser muy utilizada como colorante natural en la industria de alimentos (Spinola y col. 2020). En este estudio, por primera vez, se ha realizado la obtención de luteína mediante Extracción de Fluidos Supercríticos, técnica de extracción verde que utiliza solventes orgánicos limpios (GRAS) además de la utilización del CO₂ a presión y temperatura crítica, lo que favorece la recuperación de las moléculas de interés. Para ello, se realizó un diseño estadístico Box-Behnken de superficie de respuesta para favorecer el contenido de luteína recuperado, haciendo finalmente que este estudio abra las puertas a la implementación en los procesos de cultivos microalgales extremófilos el uso de tecnologías verdes de extracción (SFE) que favorecen los rendimientos y recuperación de compuestos bioactivos mediante solventes afines al área de alimentos y medioambientalmente sostenibles haciendo particularmente a *C. onubensis* una excelente candidata como recurso natural rico en luteína útil para aplicaciones alimentarias.

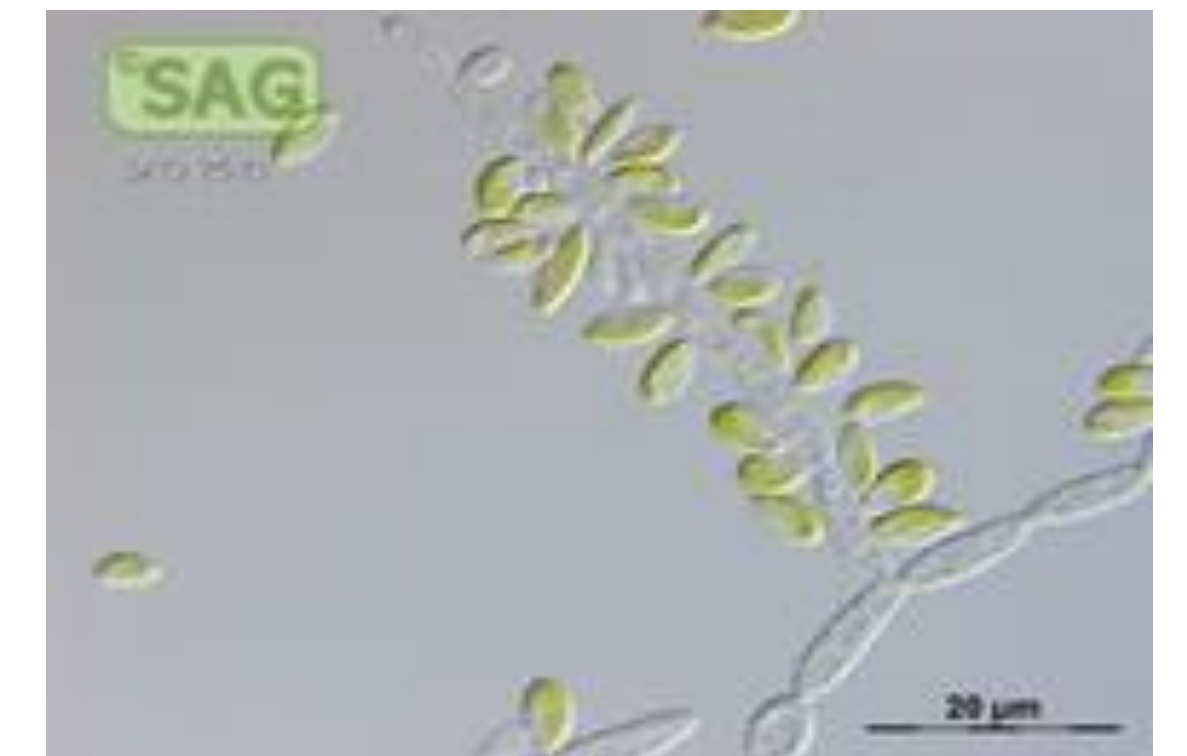


Figura 1. Células *C. onubensis*. Fuente: SAG.



Figura 2. Río Tinto, Andalucía, España.

METODOLOGÍA

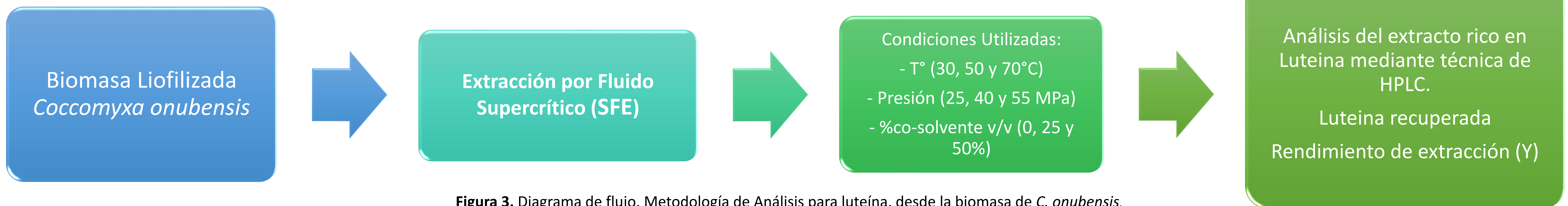


Figura 3. Diagrama de flujo. Metodología de Análisis para luteína, desde la biomasa de *C. onubensis*.

RESULTADOS

Run	T (°C)	P (MPa)	Ethanol (v/v)	Yield (% w/w)	Lutein Recovery (% w/w)
1	50	40	25	45.92	40.71
2	30	25	25	34.20	23.33
3	70	25	25	42.24	37.81
4	30	55	25	27.03	27.66
5	70	55	25	38.01	53.22
6	30	40	0	0.79	1.22
7	70	40	0	2.99	7.84
8	50	40	25	47.87	39.99
9	30	40	50	76.78	6.33
10	70	40	50	76.73	66.98
11	50	25	0	1.58	5.33
12	50	55	0	2.47	5.88
13	50	25	50	94.31	36.89
14	50	55	50	58.61	37.29
15	50	40	25	50.49	45.44

Tabla 1. Recuperación de luteína de *C. onubensis* por extracción supercrítica.

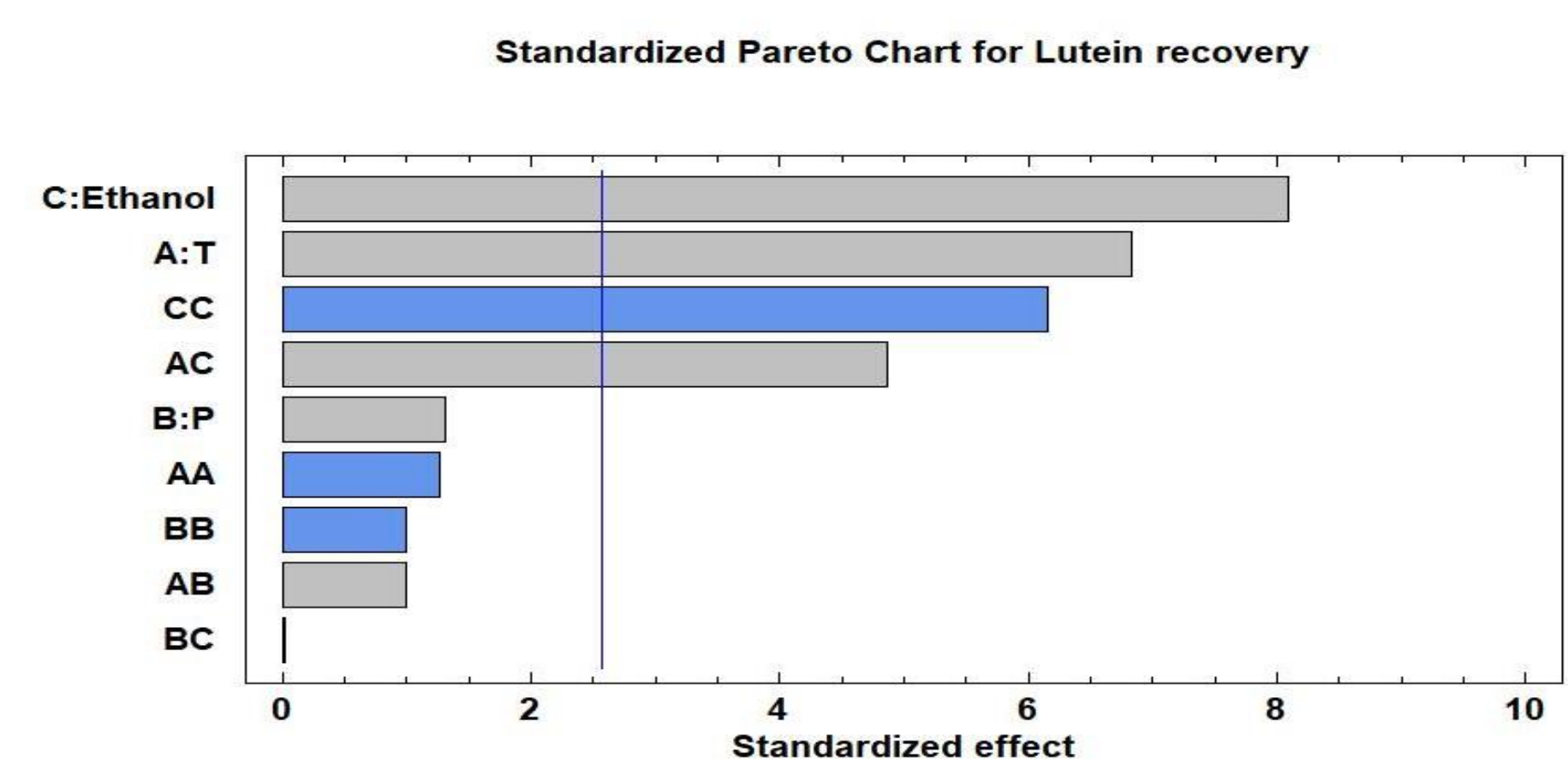


Figura 4. Diagrama de Pareto con los efectos estudiados para la recuperación de luteína.

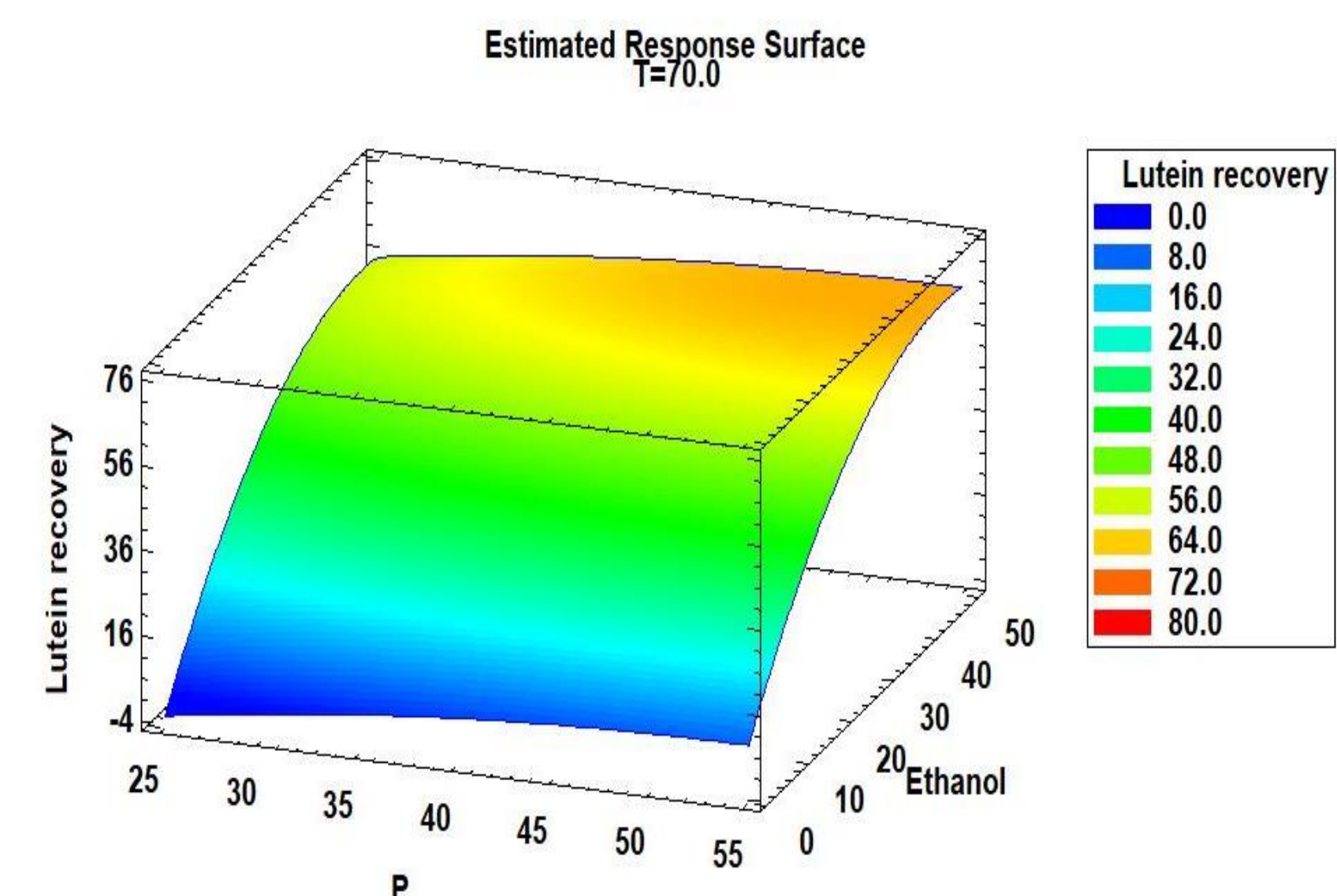


Figura 5. Gráfico de Superficie Respuesta de la recuperación de luteína de *C. onubensis*, en función de la temperatura óptima de extracción, en relación a la presión y el co-solvente.

CONCLUSIÓN

- Al aumentar la Presión se favorece la recuperación de luteína, debido a la solubilidad del compuesto de interés de *C. onubensis* y la constante temperatura.
- Además, al trabajar con temperaturas altas permite una mayor selectividad de esta biomolécula.
- Luteína, es una molécula con alta estabilidad molecular al aumentar la presencia de co-solvente como etanol, se favoreció hasta más de 10 veces la recuperación de luteína que sin la presencia de dicho extractante

REFERENCIAS

- Vaquero, I., Mogedas, B., Ruiz-Domínguez, M. C., Vega, J. M., & Vílchez, C. (2014). Light-mediated lutein enrichment of an acid environment microalga. *Algal Research*, 6, 70-77.
- Spinola, M. V., & Díaz-Santos, E. (2020). Microalgae nutraceuticals: the role of lutein in human health. In *Microalgae Biotechnology for Food, Health and High Value Products* (pp. 243-263). Springer, Singapore.

