

Autor: Alba Ramírez Guerra

Tutor: Elsa María Rodríguez Pérez

Cotutor: Ana Raquel Díaz Marrero

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el cáncer supone una de las enfermedades más preocupantes para la salud pública¹. La resistencia a los fármacos antiproliferativos empleados en el tratamiento de dicha enfermedad ha generado la búsqueda de moléculas bioactivas para el desarrollo de nuevas alternativas terapéuticas².

Los organismos que habitan el ecosistema marino, incluyendo las microalgas, suponen un potencial recurso farmacológico debido a su amplia actividad biológica². Una de las propiedades características de las microalgas marinas es su actividad antiproliferativa³, es por esto que centramos en ellas nuestra investigación.

OBJETIVOS

El objetivo principal consiste en la aplicación de la biotecnología marina para la búsqueda de especies de microalgas con actividad antiproliferativa.

Los objetivos específicos se basan en el estudio de la actividad biológica de una colección de extractos de microalgas y el aislamiento bioguiado de dos extractos de la especie activa *Chrysoeinhardia giraudii*, mediante diferentes técnicas cromatográficas, además de en la identificación molecular de los compuestos responsables de esa actividad mediante métodos espectroscópicos.

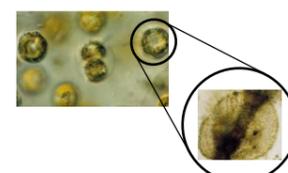
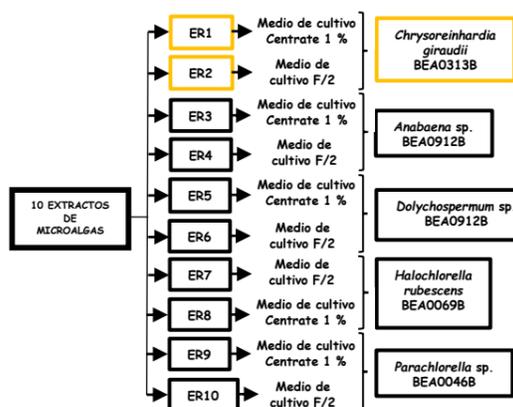


Figura 1. *Chrysoeinhardia giraudii*.

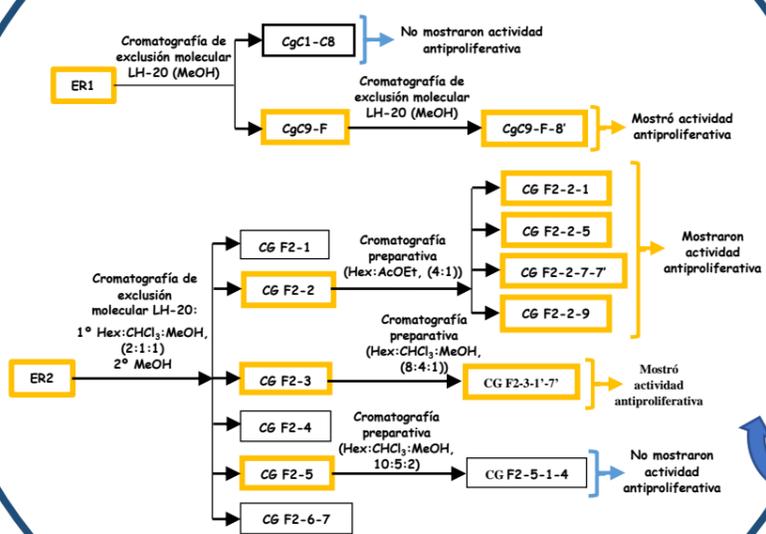
RESULTADOS

El Banco Español de Algas proporcionó 10 muestras liofilizadas de 5 especies de microalgas, cultivadas en dos medios diferentes, conocidos como F/2⁴ y Centrate 1 %⁵.



Esquema 1. Extractos de microalgas empleados en la investigación. Se indican los extractos activos en color.

Aislamiento bioguiado



Esquema 2. Parte experimental del aislamiento bioguiado de los extractos ER1 y ER2. Se indican las fracciones activas en color.

El análisis de actividad antiproliferativa reveló resultados interesantes para la especie *Chrysoeinhardia giraudii* (ER1 y ER2), por lo que el aislamiento bioguiado se centró en esta especie.

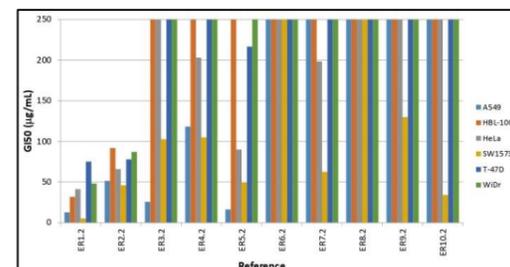


Gráfico 1. Actividad antiproliferativa de los 10 extractos de microalgas frente a 6 líneas celulares de cáncer.

Del extracto ER2 se destacan las fracciones CG F2-2-1 y CG F2-3-7', para las que los resultados de los análisis espectroscópicos muestran un patrón característico de un triglicérido y un esteroide, respectivamente.

Análisis espectroscópico de fracciones activas

Fracción CG F2-2-1

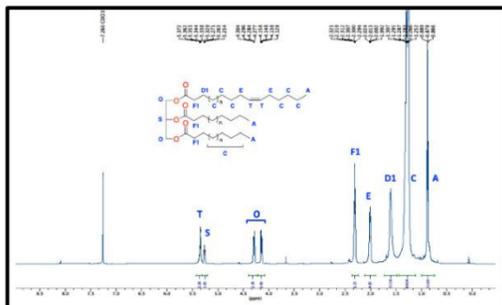


Figura 2. Espectro ¹H-RMN de la fracción CG F2-2-1 (CDCl₃, 500 MHz, 298 K) e identificación de las señales características⁶.

Triglicérido

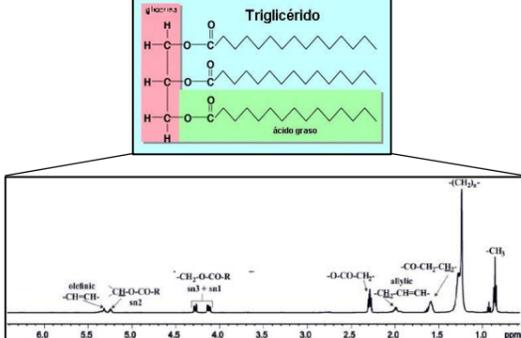


Figura 3. Patrón espectroscópico (¹H-RMN) característico de un triglicérido⁷

Fracción CG F2-3-7'

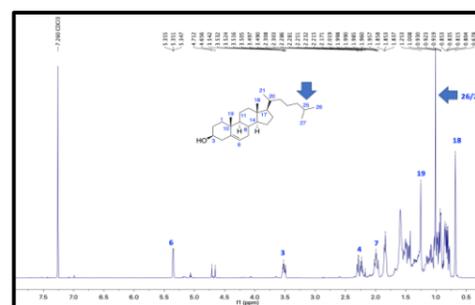


Figura 4. Espectro ¹H-RMN de la fracción CG F2-3-7' (CDCl₃, 500 MHz, 298 K) e identificación de las señales características⁸.

Fracción CgC9-F-8'

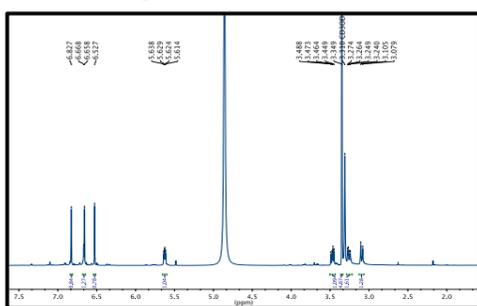


Figura 5. Espectro ¹H-RMN de la fracción CgC9-F-8' (MeOH-d₄, 600 MHz, 298 K).

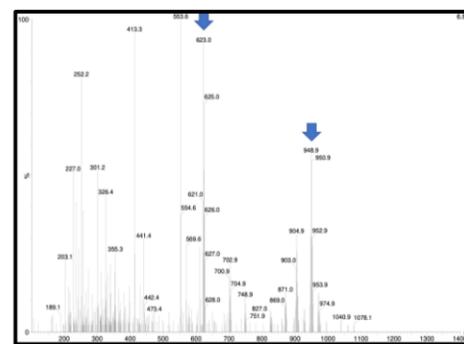


Figura 6. Espectro de masas ESI de baja resolución de la fracción CgC9-F-8'.

Del extracto ER1 se destaca la fracción CgC9-F-8', cuyos espectros ¹H-RMN y de masas muestran un patrón característico de un compuesto de tipo polifenólico halogenado.

CONCLUSIONES

- La especie *Chrysoeinhardia giraudii* se selecciona de un total de 10 extractos de microalgas por su actividad antiproliferativa.
- Este trabajo constituye el primer estudio químico bioguiado de extractos de *C. giraudii*.
- El estudio de las fracciones activas aisladas de esta especie mediante métodos espectroscópicos y espectrométricos nos aproximan a sus características estructurales. Sin embargo, este estudio no ha sido concluido, ya que resulta necesaria una mayor profundización y la elaboración de experimentos para completar sus estructuras moleculares.
- Los resultados espectroscópicos de los compuestos de estudio pudieron demostrar cómo el medio de cultivo determina la diferente producción de metabolitos secundarios en la microalga.

REFERENCIAS

- Red Española de Registros de Cáncer. (Enero de 2020). *Estimaciones de la incidencia del cáncer en España, 2020*. Recuperado el 12 de Marzo de 2021, de REDECAN - Red Española de Registros de Cáncer: https://redecana.org/redecana.org/es/Informe_incidence_REDECAN_2020.pdf
- Pérez, L. M., Balmaseda, L. I., & Betancourt, D. S. (2015). Bioactivos marinos en el tratamiento del cáncer. *Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta*, 1-2.
- Osuna Ruiz, I., Hurtado Oliva, M. Á., Nieves Soto, M., Manzano Sarabia, M. M., Burgos Hernández, A., Lizardi Mendoza, J., & Hernández Garibay, E. (2016). Algas marinas: potencial fuente de compuestos contra el cáncer. *Ciencia*(1), 1-9.
- Banco Español de Algas. (2020). Banco Español de Algas. Recuperado de <https://marinebiotechnology.org/es/>
- Arashiro, L. T., Ferrer, I., Pániker, C. C., Gómez-Pinchetti, J. L., Rousseau, D. P., Van Hulle, S. W., & Garfi, M. (2020). Natural Pigments and Biogas Recovery from Microalgae Grown in Wastewater. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*(8), 10691-10701. Recuperado el 2021
- Nieva-Echevarría, B., Goicoechea, E., Manzanos, M. J., & Guillén, M. D. (2014). A method based on ¹H NMR spectral data useful to evaluate the hydrolysis level in complex lipid mixtures. *Food Research International*, 379-387.
- Alexandri, E., Ahmed, R., Hina, S., Choudhary, M. I., Tsiafoulis, C. G., & Gerotherassis, I. P. (2017). High Resolution NMR Spectroscopy as a Structural and Analytical Tool for Unsaturated Lipids in Solution. *molecules*(22), 7-8.
- Collantes Díaz, I. E., Gonçalves, E. G., & Yoshida, M. (2011). Constituyentes químicos del tubero de *Dracontium spruceanum* (Schott) G.Zhu ex *Dracontium lorentense* Krause (Araceae). *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 117-126.