



# REVISTA + CIENCIA

## DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Año 12, N.º 36, Septiembre-Diciembre 2024



EDICIÓN ESPECIAL POR EL



Facultad de  
Ingeniería

# FANDANGO CIENTÍFICO

En Veracruz... también hacemos ciencia



## FITOQUÍMICOS:

### POTENCIAL USO EN EL TRATAMIENTO DEL CÁNCER

AMAYRANI A. ABREGO-PEREDO<sup>1</sup> | BENJAMÍN PINEDA OLVERA<sup>2</sup>  
JUAN CARLOS RODRÍGUEZ-ALBA<sup>3</sup>

#### Introducción

Los compuestos fitoquímicos son un grupo heterogéneo de más de 4000 sustancias derivadas de las plantas identificadas hasta el momento. Los fitoquímicos también son conocidos como metabolitos secundarios de las plantas, que les sirven para responder a estímulos externos como cambios de clima, presencia de depredadores, etc. Estos compuestos se encuentran ampliamente distribuidos en frutas, vegetales, flores, granos, semillas y raíces. Dependiendo de su estructura, pueden ser clasificados en seis principales familias: carbohidratos, polifenoles, lípidos, alcaloides, terpenos y compuestos que contienen nitrógeno. Estos compuestos poseen un amplio rango de actividades biológicas que pueden ser aprovechadas para el tratamiento o prevención de enfermedades, entre las cuales se encuentra la actividad anticancerígena (Behl, Kumar, Brisc *et al.*, 2021).

#### Propiedades anticancerígenas de los compuestos fitoquímicos

En 2022, el cáncer fue la causa de muerte de al menos 9.7 millones de personas en el mundo, y se diagnosticaron alrededor de 20 millones de casos nuevos. Desafortunadamente, se estima que para el año 2050 esta cifra se incrementa a 35 millones de casos nuevos (World Health Organization, 2024). A pesar de que los tratamientos de radio y

<sup>1</sup> Profesora de las licenciaturas en Nutrición, Medicina e Ingeniería Biomédica, Universidad Anáhuac Veracruz, Campus Xalapa.

<sup>2</sup> Investigador del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suárez".

<sup>3</sup> Investigador del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suárez".



Figura 1. Efecto de los compuestos fitoquímicos sobre las células tumorales. Imagen elaborada en BioRender.com

quimioterapia suelen ser efectivos, las células cancerosas pueden ser resistentes a estos tratamientos y en algunos casos pueden producir efectos adversos en los pacientes. De ahí la necesidad de buscar alternativas terapéuticas eficaces y seguras, como el uso de los compuestos fitoquímicos y sus derivados con esta finalidad (Majrashi, Alshehri, Alsayari *et al.*, 2023; Choudhari, Mandave, Deshpande *et al.*, 2020). En las últimas dos décadas, la evidencia científica que respalda la actividad anticancerígena de un gran número de compuestos fitoquímicos se ha incrementado considerablemente.

Una de las propiedades anticancerígenas que poseen algunos compuestos fitoquímicos es la capacidad de inhibir o reducir el crecimiento tumoral mediante diferentes mecanismos (Figura 1). Estos efectos se han observado en diferentes modelos experimentales para diversos tipos de cáncer. Además, algunos compuestos fitoquímicos han demostrado fortalecer al sistema inmune, mejorando su capacidad de atacar y eliminar a las células tumorales (Figura 2). Sin embargo, los mecanismos por los cuales los fitoquímicos ejercen estas acciones no

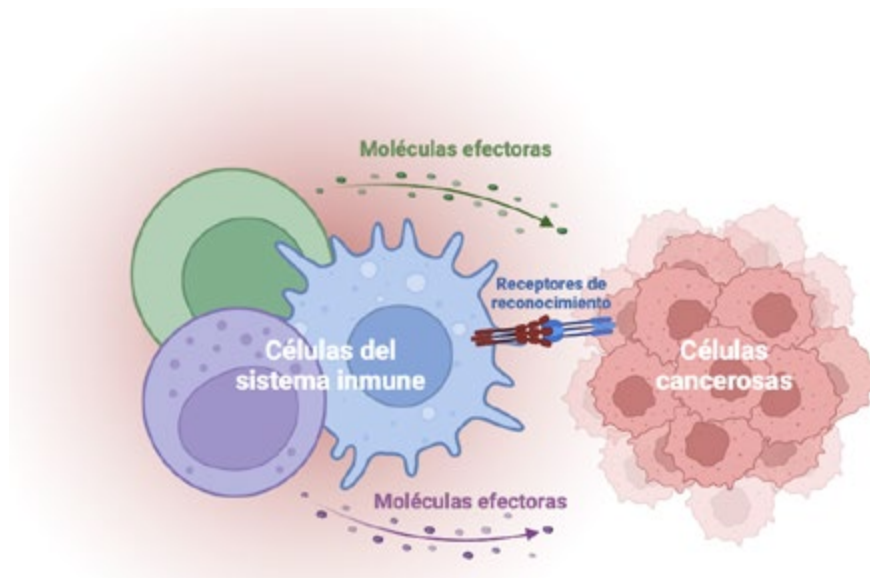
se han elucidado completamente, por lo que se requiere de más investigaciones que permitan entender cómo estos compuestos actúan sobre las células cancerosas y las células del sistema inmune (Deshpande *et al.*, 2020; Paudel, Mishra, Agarwal, 2023; George, Chandran, Abrahamse, 2021).

En cuanto a la Figura 1, un gran número de reportes científicos ha sugerido los posibles mecanismos asociados con la inhibición o reducción del crecimiento del tumor en diferentes tipos de cáncer.

En relación con la Figura 2, las células cancerosas emplean diversas estrategias para escapar o inhibir al sistema inmune y con ello promover el desarrollo del tumor. Se ha reportado que algunos compuestos fitoquímicos favorecen los mecanismos de defensa del sistema inmune para erradicar a las células cancerosas.

## Conclusiones

Los compuestos fitoquímicos representan una importante área de oportunidad para la búsqueda e investigación de nuevos tratamientos



- Reconocimiento del tumor
- Activación del sistema inmune
- Producción y liberación de moléculas que destruyen las células cancerosas

Figura 2. Fortalecimiento del sistema inmune. Imagen elaborada en BioRender.com

contra el cáncer. Hasta ahora la evidencia científica es muy prometedora; sin embargo, se requieren más estudios que permitan entender claramente cómo funcionan, la cantidad requerida para observar un efecto benéfico y si producen efectos secundarios en los pacientes a corto y largo plazo.

## Referencias

- Behl, T., Kumar, K., Brisc, C., Rus, M., Nistor-Cseppento, D. C., Bustea, C., Aron, R. A. C., Pantis, C., Zengin, G., Sehgal, A., Kaur, R., Kumar, A., Arora, S., Setia, D., Chandel, D., Bungau, S. (2021, Jan). Exploring the multifocal role of phytochemicals as immunomodulators. *Biomed Pharmacother.* 133:110959. doi: 10.1016/j.biopha.2020.110959.
- Choudhari, A. S., Mandave, P.C., Deshpande, M., Ranjekar, P., Prakash, O. (2020, Jan 28). Phytochemicals in Cancer Treatment: From Preclinical Studies to Clinical Practice. *Front Pharmacol.* 10:1614. doi: 10.3389/fphar.2019.01614. Erratum in: *Front Pharmacol.* 2020 Feb 28;11:175.
- George, B. P., Chandran, R., Abrahamse, H. (2021, Sep 14). Role of phytochemicals in cancer chemoprevention: Insights. *Antioxidants* (Basel). 10(9):1455. doi: 10.3390/antiox10091455
- Majrashi, T. A., Alshehri, S. A., Alsayari, A., Muhsinah, A. B., Alrouji, M., Alshahrani, A. M., Shamsi, A., Atiya, A. (2023, Mar 31). Insight into the biological roles and mechanisms of phytochemicals in different types of

cancer: Targeting cancer therapeutics. *Nutrients.* 15 (7): 1704. doi: 10.3390/nu15071704.

Paudel, S., Mishra, N., Agarwal, R. (2023, Nov 26). Phytochemicals as immunomodulatory molecules in cancer therapeutics. *Pharmaceuticals* (Basel). 16 (12): 1652. doi: 10.3390/ph16121652

World Health Organization (2024). *Global cancer burden growing, amidst mounting need for services*, World Health Organization. <https://www.who.int/news/item/01-02-2024-global-cancer-burden-growing--amidst-mounting-need-for-services#:~:text=In%202022%2C%20there%20were%20an,women%20die%20from%20the%20disease.>

