

# Científicos mexicanos descubren que el extracto de *Sechium chinantlese* y *Sechium compositum* tiene altas posibilidades de sanar el cáncer

Aguñiga-Sanchez, Itzen<sup>1</sup>; Arévalo-Galarza, Ma. De Lourdes<sup>2</sup>; Cadena-Iñiguez, Jorge<sup>3</sup>; Ruiz-Posadas, Lucero del Mar<sup>2</sup>; Santiago-Osorio, Edelmiro<sup>4</sup>; Soto-Hernández, Ramón Marcos<sup>2</sup>; Cisneros-Solano, Víctor Manuel<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ciencias Biomédicas, Carrera de Medicina, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza-UNAM. Laboratorio de Hematopoyesis y Leucemia, Unidad de Investigación en Diferenciación Celular y Cáncer, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza-UNAM.

<sup>2</sup> Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Texcoco, Estado de México.

<sup>3</sup> Colegio de Postgraduados, Campus San Luis Potosí, Innovación en Manejo de Recursos Naturales. Salinas de Hidalgo, SLP, México.

<sup>4</sup> Laboratorio de Hematopoyesis y Leucemia, Unidad de Investigación en Diferenciación Celular y Cáncer, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza-UNAM.

<sup>5</sup> Universidad Autónoma Chapingo-CRUO, Huatusco, Veracruz, México.

\* Autor de correspondencia: edelmiro@unam.mx; jocadena@colpos.mx

## PROBLEMA

El ser humano está constituido por células, mismas que se recambian constantemente por división y diferenciación celular a lo largo de la vida. La multiplicación celular es normal, a este nuevo crecimiento celular se le llama neoplasia. Puede ocurrir que un crecimiento de células en un tejido u órgano sea anormal y termine formando un tumor que puede crecer de manera invasiva dañando tejidos y órganos (Figura 1A). Existen dos tipos de tumores, los benignos (aparecen solo en una parte del cuerpo y no pueden aparecer ni invadir otras partes), y los malignos que se dividen sin control y si pueden invadir otras partes del cuerpo, mejor conocido como cáncer (Figura 1A). Los tumores cancerosos pueden ser sólidos como el de mama, cervix y pulmón, y líquidos, como la leucemia. Ambos tipos son resultado de cambios en la información genética que modifica la biología y el comportamiento celular particularmente por su crecimiento sin control, ausencia de diferenciación, evasión de la respuesta inmune, angiogénesis entre otras formando tumores malignos (Figura 1 B), y que puede ocurrir a cualquier edad y en cualquier sexo.

La extirpación por cirugía, radioterapia o quimioterapia entre otras terapias, son las principales estrategias empleadas por la medicina para curar el cáncer, sin embargo, con todo este arsenal, no se ha podido frenar la tasa de muerte, ni los efectos colaterales indeseables de tratamientos tradicionales, tales como la destrucción de células y



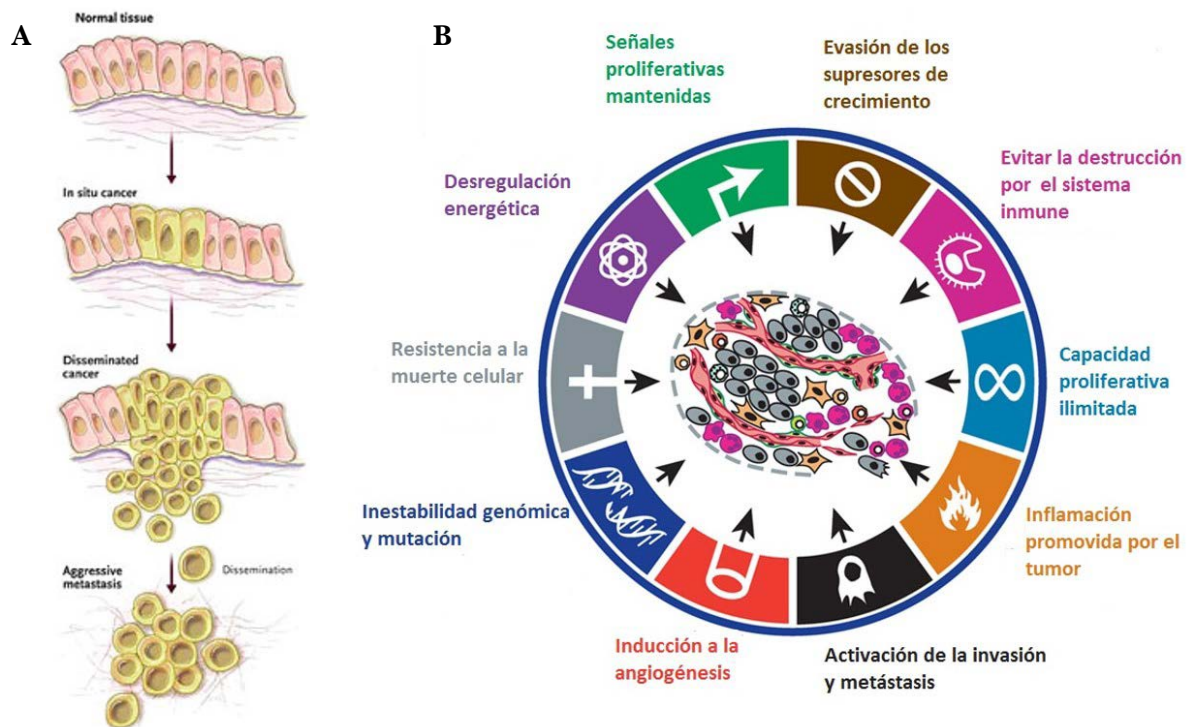
**Cómo citar:** Aguñiga-Sanchez, I., Arévalo-Galarza, Ma. De L., Cadena-Iñiguez, J., Ruiz-Posadas, L. del M., Santiago-Osorio, E., Soto-Hernández, R. M., & Cisneros-Solano, V. M. (2022). Científicos mexicanos descubren que el extracto de *Sechium chinantlese* y *Sechium compositum* tiene altas posibilidades de sanar el cáncer. *Agro-Divulgación*, 2 (1).

**Editora en Jefe:** Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza

*Agro-Divulgación*, 2 (1). Enero-Febrero. 2022. pp: 83-88.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International





**Figura 1.** Características de células tumorales. Tomado y modificado Hanahan, D., & Weinberg, R. A. (2011). Hallmarks of cancer: the next generation. *cell*, 144(5), 646-674.

tejidos normales no han sido superados. Por lo anterior, sigue vigente la necesidad de encontrar alternativas que eliminen al cáncer y que en el mejor de los casos no afecten a las células normales. Aquí se patenta un compuesto obtenido de dos especies silvestres de chayote (*Sechium spp.*) que inducen la muerte de células tumorales, sin afectar las células normales responsables de la generación de células de la sangre (Figura 2).

En el tratamiento de tumores sólidos se usa la extirpación por cirugía, la radioterapia o quimioterapia que incluye blancos moleculares, mientras que las leucemias se emplean las dos últimas; sin embargo, con todo este arsenal terapéutico, no se ha impactado en



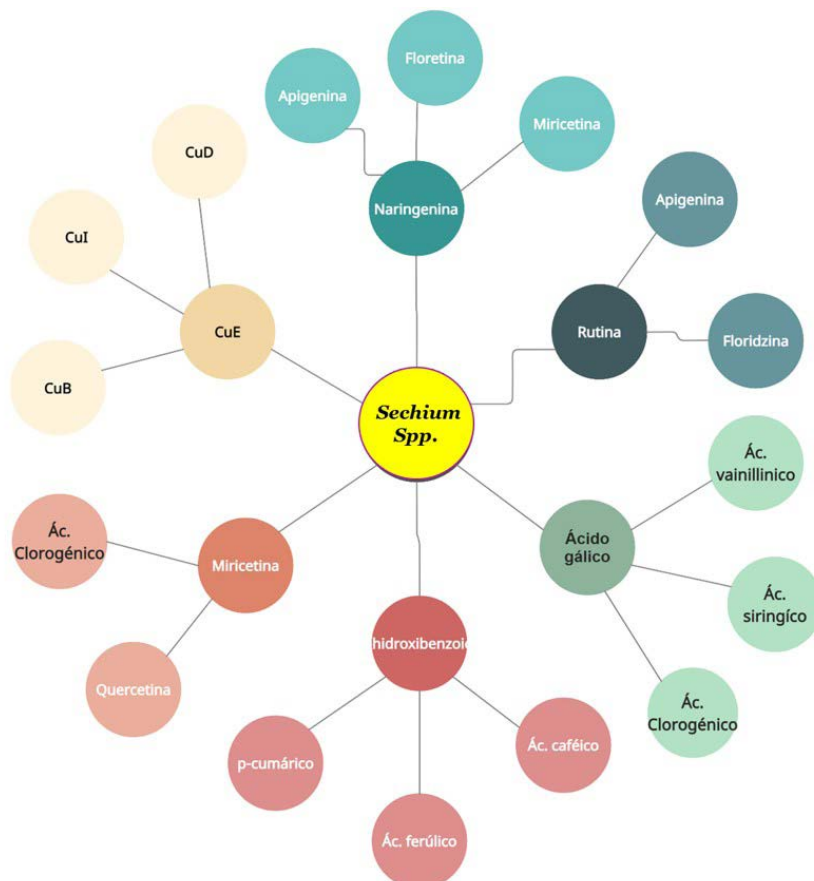
**Figura 2.** A: Frutos de *Sechium chinantlense*. B: frutos de *Sechium compositum*.

el nivel de supervivencia. La Organización Mundial de la Salud estableció que en el año 2020 el cáncer provocó casi diez millones de muertes en mundo y la tendencia es hacia el incremento anual. Por lo anterior sigue vigente la necesidad de encontrar nuevas alternativas que eliminen al cáncer y en el mejor de los casos sin afectar a las células normales.

### SOLUCIÓN PLANTEADA

Científicos del Colegio de Postgraduados, de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza de la Universidad Nacional Autónoma de México, y la Universidad Autónoma Chapingo, todos miembros del Grupo Interdisciplinario de Investigación en *Sechium edule* en México, A.C. (GISeM), han desarrollado protocolos para evaluar y validar compuestos extraídos de frutos de chayotes para la prevención y tratamiento de cáncer (Figura 3).

La actividad biológica evaluada se ha patentado usando la gama de metabolitos contenidos en los extractos y sus diferentes medios de extracción para reducir la multiplicación de células cancerígenas, principalmente induciendo la muerte celular programada genéticamente, mejor conocida como apoptosis (fragmentando el ADN), un tipo de muerte celular que puede pasar desapercibida por el cuerpo, y que por ello, no induce efectos secundarios, por el contrario, favorece la generación de células sanguíneas.



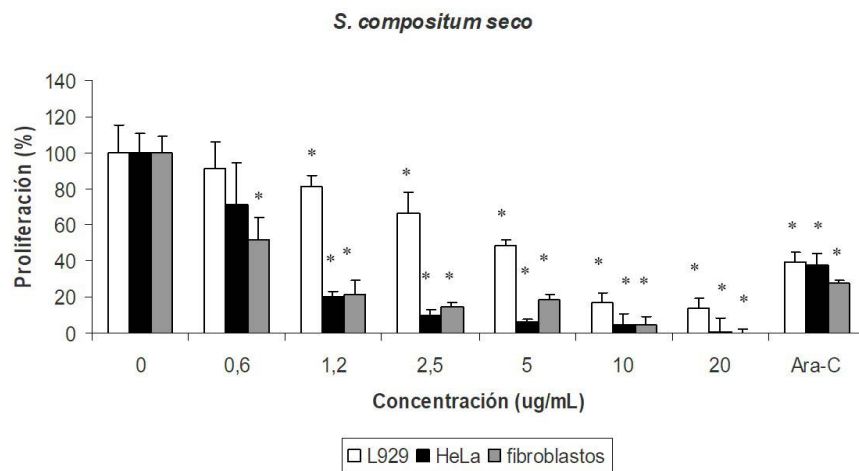
**Figura 3.** Algunos de los metabolitos extraídos de frutos de *Sechium* spp. Que incluye a *S. chinantense* y *S. compositum*.

## DESCRIPCIÓN

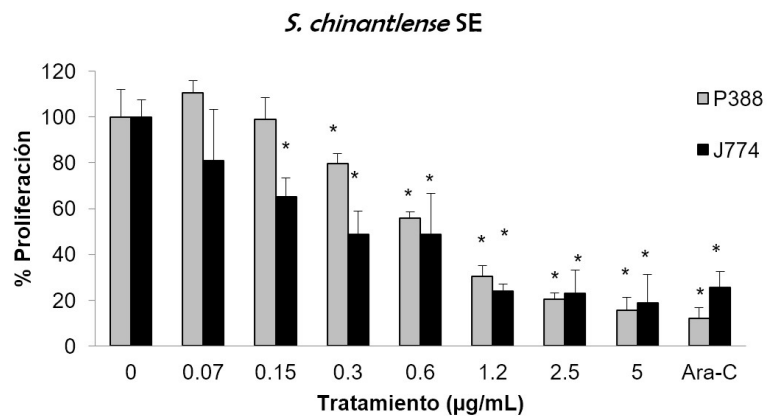
Mediante ensayos basados en líneas celulares cancerígenas y en animales, se determinó el efecto de los extractos sobre la proliferación de líneas celulares de tumores sólidos y leucemia. La proliferación se evaluó empleando la técnica de cristal violeta. Las líneas de tumores sólidos reducen su proliferación en presencia de los metabolitos a medida que se aumenta la concentración (Figura 4, 5).

La reducción de la proliferación en tumores sólidos o leucemias se debe a la inducción de muerte celular por apoptosis, tal como lo hace la Citarabina (Ara-C), un agente antileucémico comercial, empleado para eliminar células del cáncer (Cuadro 1, 2).

La administración de estos compuestos en ratones, promueven la división celular, ya que se incrementa el índice mitótico en células de médula ósea, responsables de la génesis de células de la sangre, lo cual contrasta con la destrucción mediada con Ara-C (Figura 6).



**Figura 4.** Porcentaje de proliferación celular de las líneas malignas de fibrosarcoma de ratón L929, fibroblastos normales de ratón y HeLa (cáncer cérvico uterino), tratadas con *S. compositum*.



**Figura 5.** Porcentaje de proliferación celular de las líneas malignas leucémicas P388 y J774 tratadas con *S. chinantlense*.

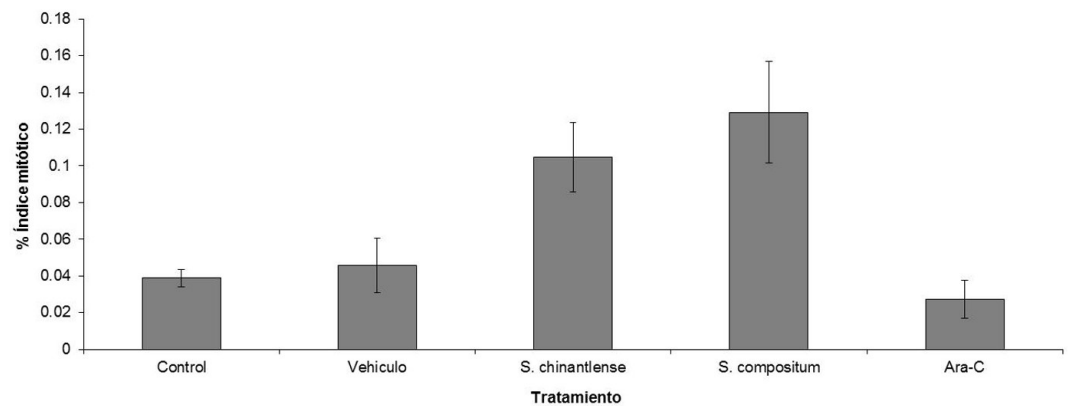
**Cuadro 1.** Cuerpos apoptóticos (%) en líneas celulares de tumores sólidos.

	HeLa	L929
Control	0 ± 0	0 ± 0
<i>S. compositum</i> seco	25 ± 1.4	11.5 ± 2.1
<i>S. chinantlense</i> seco	6 ± 2.8	8.5 ± 4.9
Ara-C	21 ± 0	6 ± 1.4

**Cuadro 2.** Porcentaje de cuerpos apoptóticos en líneas celulares leucémicas.

Tratamiento	Cuerpos apoptóticos (%)	
	P388	J774
Vehículo	0.5 ± 0.71	0 ± 0
<i>S. chinantlense</i> SE	44 ± 7.07	9 ± 1.4
<i>S. compositum</i>	41 ± 1.57	13 ± 4.2
Ara-C	51 ± 6.36	72 ± 4.2

**Índice mitótico de ratones tratados con *Sechium* spp.**



**Figura 6.** Inducción de génesis de células de la sangre revelado por incremento del índice mitótico en células de médula ósea de ratón tratados con *Sechium* spp.

Estos hallazgos sugieren que se pueden eliminar células del cáncer, pero no a las normales. Por otro lado, ambas especies se localizan en agroecosistemas frágiles en áreas de Chiapas y Oaxaca, lo que las pone en peligro de extinción. El hecho de mostrar que tienen importancia biomédica para el tratamiento del cáncer existe motivo suficiente para promover su conservación.

### Quien la Usa

Esta variedad está en uso por el Laboratorio de Hematopoyesis y Leucemia, Unidad de Investigación en Diferenciación Celular y Cáncer, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza-UNAM.

**Innovaciones, Impactos e Indicadores**

Innovación	Impactos	Indicador general	Indicador específico
Desarrollo de una estrategia para provocar apoptosis de células cancerígenas.	Tratamiento de la neoplasia, teniendo un efecto toxico sobre células cancerígenas sin dañar las células sanas	Ciencia y tecnología	Tratamiento para la neoplasia, sin daños en células sanas.
Exploración en extractos de <i>Schinantlese</i> y <i>Sechium compositum</i> para reducir la reproducción de células cancerígenas.	Se determinó el efecto de los extractos sobre la proliferación de células tumorales. Se obtuvieron $2 \times 10^4$ células/mL de las líneas tumorales, que fueron cultivadas por 72 horas	Ciencia y tecnología	Investigación a nivel de células de tumores sólidos y hematopoyéticos in vitro en vivo.
Investigación participativa.	Talentos humanos formados a nivel pregrado y posgrado	Ciencia y tecnología	Generación de tratamiento para cáncer.

