

ACERCAMIENTO IN SILICO DE LOS *miARNs* INVOLUCRADOS EN LA REGULACIÓN DE METABOLISMO ESPECIALIZADO EN LA PLANTA MEDICINAL *Castilleja tenuiflora*

Aída Araceli Rodríguez Hernández, Gilberto Basilio Villa Rojas, Yair Cárdenas Conejo, Gabriela Trejo Tapia, Centro de Desarrollo de Productos Bióticos, Departamento de Biotecnología, Laboratorio de Productos Naturales, Yautepec, Morelos 62731, arodriguezhe@ipn.mx

Palabras clave: *miRNAs*, Secuencias, Plantas

Introducción.

Castilleja tenuiflora Benth. (Orobanchaceae) es una planta medicinal (1) cuyas propiedades farmacológicas se deben a la presencia de polifenoles y terpenos (2, 3). El metabolismo especializado de las plantas tiene diferentes niveles de regulación genética. Los micro RNAs (*miRNAs*) participan en la regulación a nivel post-transcripcional de una gran cantidad de transcritos. Los *miRNAs* son secuencias de RNA de cadena sencilla no codificantes de entre 17 a 25 nucleótidos que están implicados en la regulación de genes del metabolismo especializado de las plantas (4). El objetivo del presente trabajo fue realizar un acercamiento *in silico* de las secuencias de los *miARNs* conservados en algunas plantas y compararlos con plantas relacionadas filogenéticamente con *C. tenuiflora*.

Metodología.

Para ello, se realizaron alineamientos de las secuencias con regiones consenso de los *miRNAs* conservados así como predicciones de la estructura secundaria Stem-Loop. Las secuencias de los *miRNAs* seleccionados fueron obtenidas de la base de datos miRBASE, se buscaron especies de plantas relacionadas con *C. tenuiflora* con genomas dentro del clado "Lamiids".

Resultados.

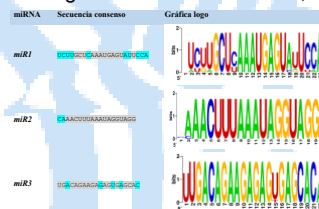
A partir de los análisis realizados a través de alineamientos múltiples, se lograron depurar alrededor de 30 *miRNAs*, estos fueron seleccionados por su porcentaje de identidad y presencia mínima de gaps en la secuencia, la región consenso se obtuvo a partir del resultado comparativo, donde se identificaron nucleótidos y posiciones altamente conservadas y divergentes.

Los porcentajes de identidad encontrados fueron para *miR1* de 83.51%, para *miR2* de 89.47% y para *miR3* de 71%. Para el análisis de identificación de los *miRNAs*, se utilizaron secuencias de las plantas del clado de las "Lamiids" encontrando así a estos *miRNAs* en un 75% del total de las plantas pertenecientes al mismo.

miRNA	Planta	Secuencia
<i>miR1</i>	<i>S. latifolia</i>	UUCUUCUUAAGAGAGUUCUUA
	<i>A. guthriei</i>	UUCUUCUUAAGAGAGUUCUUA
	<i>A. marina</i>	UUCUUCUUAAGAGAGUUCUUA
	<i>O. europaeus</i>	UUCUUCUUAAGAGAGUUCUUA
	<i>C. annuum</i>	UUCUUCUUAAGAGAGUUCUUA
<i>S. hespericum</i>	UUCUUCUUAAGAGAGUUCUUA	

Fig. 1. Alineamiento múltiple y región consenso de *miR1*. La región resaltada en gris representa los nucleótidos y regiones conservadas, en color azul se resaltan los nucleótidos con más repeticiones y en blanco los nucleótidos con menos repeticiones. Cada alineamiento se generó en el software en línea Clustal omega

Tabla 1. Representación gráfica de la conservación de nucleótidos presentes en la región consenso de *miR1*, *miR2* y *miR3* en *C. tenuiflora*.



Conclusiones. El análisis *in silico* muestra que existe una gran conservación en las secuencias que conforman los *miRNAs miR1*, *miR2* y *miR3*.

Agradecimiento.

Este proyecto contó con financiamiento de la Secretaría de Investigación y Posgrado del IPN a través de los proyectos multidisciplinarios 2020 y 2183. GBVR contó con beca nacional del CONACyT y del programa BEIFI-IPN 20210082.

Bibliografía.

- Argueta, A. (1994). Atlas de la Medicina Tradicional Mexicana. Instituto Nacional Indigenista. México. Disponible en: <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/creditos-apmtm.html>
- Arango-De La Pava, L.D., Zamilpa, A., Trejo-Espino J.L., Domínguez-Mendoza, B.E., Jiménez-Ferrer, E., Pérez-Martínez, L., Trejo-Tapia G. (2021). Synergism and subadditivity of verbascoside-lignans and -iridoids binary mixtures isolated from *Castilleja tenuiflora* Benth. on NF- κ B/AP-1 inhibition activity. *Molecules*. 26, 547. <https://doi.org/10.3390/molecules26030547>
- Gómez-Aguirre Y., Zamilpa A., González M., Trejo-Tapia G. (2012). Adventitious root cultures of *Castilleja tenuiflora* Benth. as a source of phenylethanoid glycosides. *Industrial Crops and Products* 36(1): 188-195. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2011.09.005>
- Voinnet O. (2009) Origin, biogenesis, and activity of plant microRNAs. *Cell* 136(4): 669-687, <https://doi.org/10.1016/j.cell.2009.01.046>