



Instituto de Investigación
en Ciencias Ómicas



“Aprovechamiento de residuos agroindustriales para la obtención de compuestos bioactivos”

Andrea Molina Cortés

26 de enero de 2023

Challenges tackled from iÓMICAS and the OMICAS program

Retos abordados desde el iÓMICAS y el programa ÓMICAS

iÓMICAS /
UNIVERSIDAD

GOVERNMENT
ESTADO

BUSINESS
EMPRESA

SOCIETY
SOCIEDAD

Research and applied science in omic sciences
Investigación y ciencia aplicada en ciencias Ómicas



Food safety

Enabling the production of affordable, high-quality, nutritious food to serve a growing world population and thus contribute to food security.

Seguridad Alimentaria

Habilitar la producción de alimentos nutritivos, asequibles y de alta calidad, para atender una población mundial creciente y así contribuir a la seguridad alimentaria.



Productive sustainability

Produce in greater quantity and with high (sustained) quality, without compromising our common home.

Sostenibilidad productiva

Producir en mayor cantidad y con alta (sostenida) calidad, sin comprometer nuestra casa común.



Health

We work towards understanding epigenetic and genetic conditioning that lead to illness and low stress tolerance, and towards improvements that have the potential to enhance tolerance to physical and biological stresses, and illness.

Salud

Trabajamos para comprender el condicionamiento epigenético y genético que conduce a la enfermedad y la baja tolerancia al estrés, y hacia mejoras potenciales que resultarían en una mayor tolerancia al estrés físico y biológico, y enfermedades.



Nutrition

Undernutrition or malnutrition contribute to the onset of chronic disease and, in many cases, death [PTFI]. We study the nutritional elements, from the molecular composition and structure, related to the diet, and work to develop food systems that are more accessible to all.

Nutrición

La desnutrición o malnutrición contribuyen a la aparición de enfermedades crónicas y, en muchos casos, muerte [PTFI]. Estudiamos los elementos nutricionales, desde la composición y estructura molecular, relacionados con la dieta, y trabajamos para desarrollar sistemas alimentarios que sean más asequibles para todos.

Identification and characterization of agroindustrial wastes for the development of high value-added consumable products

Identificación y caracterización de desechos agroindustriales para el desarrollo de productos consumibles de alto valor agregado.



Molasses
Melaza



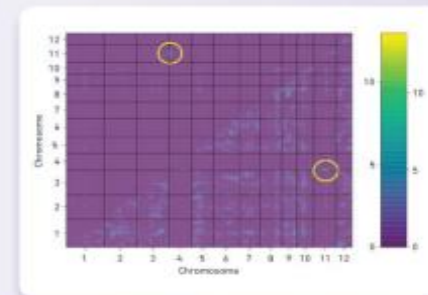
Aqueous extracts of molasses
Extractos acuosos de melaza



Vinasse
Vinaza



Aqueous extracts of vinasse
Extractos acuosos de vinaza



We identified genes associated with resistance to the white leaf virus (RHBV) in rice, which would allow crosses to provide greater resistance and less susceptibility in new varieties [Lorixux, Tohme et al]

We identified a candidate gene (DsGRAS19) for the efficient use of light in rice, which would allow the development of improved varieties with greater tolerance to low radiation [Rebolledo et al]

Identificamos genes asociados con la resistencia al virus de hoja blanca (RHBV) en arroz, que permitirían cruces para otorgar una mayor resistencia y menor susceptibilidad en nuevas variedades [Lorixux, Tohme et al]

Identificamos un gen candidato (DsGRAS19) para el uso eficiente de luz en arroz, que permitiría el desarrollo de variedades mejoradas con mayor tolerancia a baja radiación [Rebolledo et al]

SenSARS: A portable, low-cost, real-time diagnosis test for SARS-CoV-2 infections.

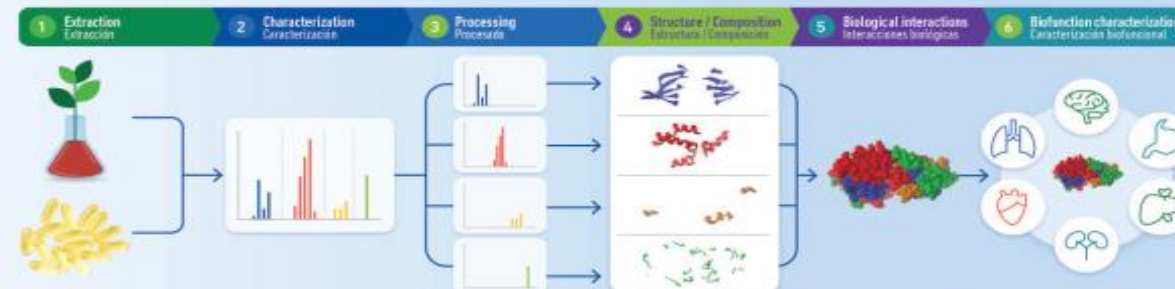
Una prueba rápida, portátil y de bajo costo para el diagnóstico de infecciones por SARS-CoV-2. [Jaramillo-Botero, Valencia, Quimbaya et al, 2020]



Plants and humans share fundamental characteristics for our survival as organisms, thus, by comparing certain characteristics of our DNA, we can find new genetic elements in plants that allow us to better understand the process of appearance and progress of cancer.



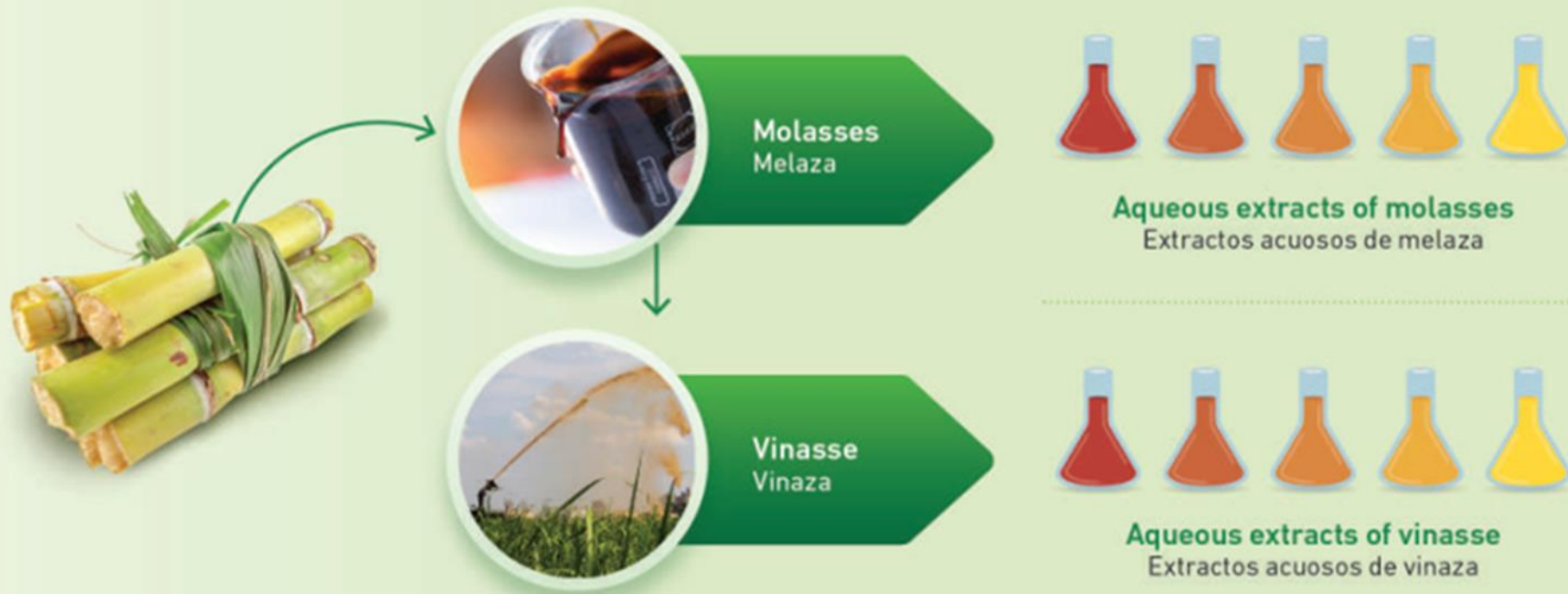
Las plantas y los humanos compartimos características fundamentales para nuestra sobrevivencia como organismos, así, al comparar ciertas características de nuestro ADN, podemos encontrar en las plantas, nuevos elementos genéticos que nos permiten entender mejor el proceso de aparición y progreso del cáncer.

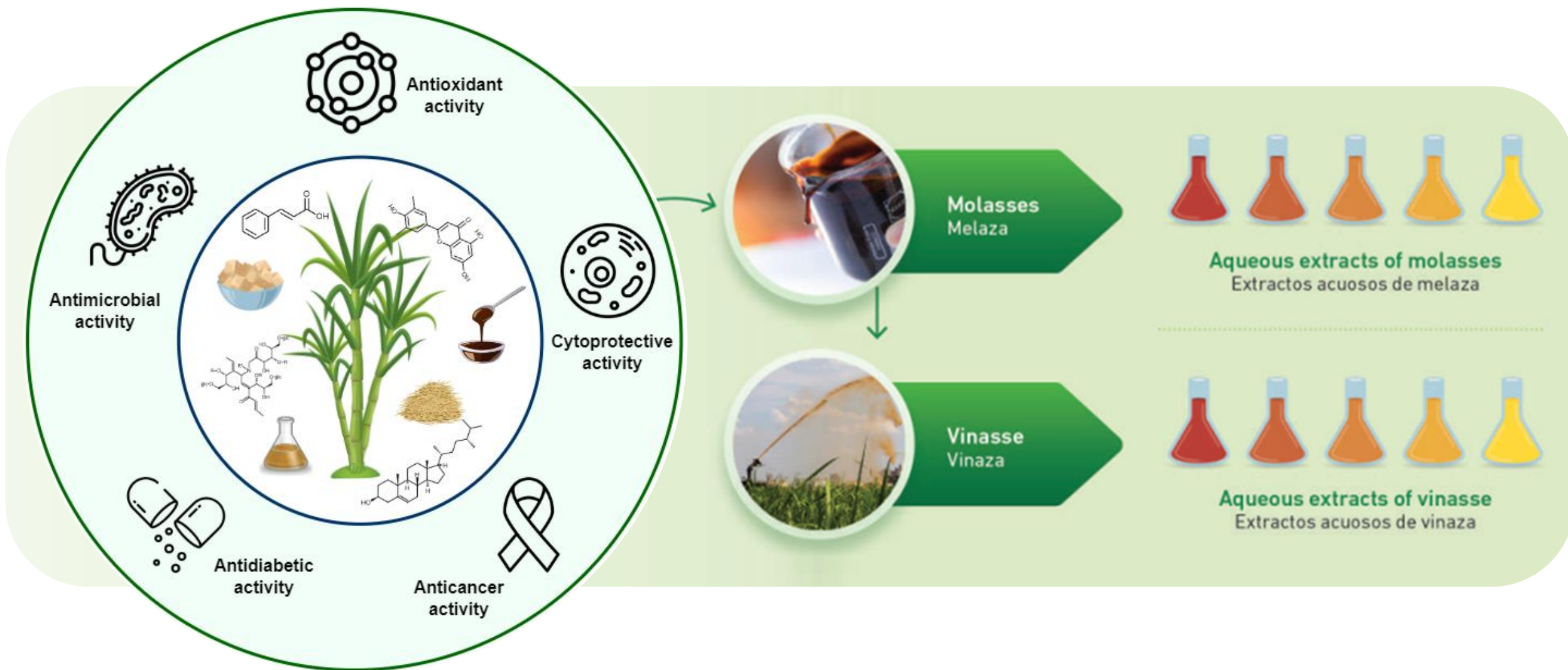


**Identification and characterization
of agroindustrial wastes for the
development of high value-added
consumable products**

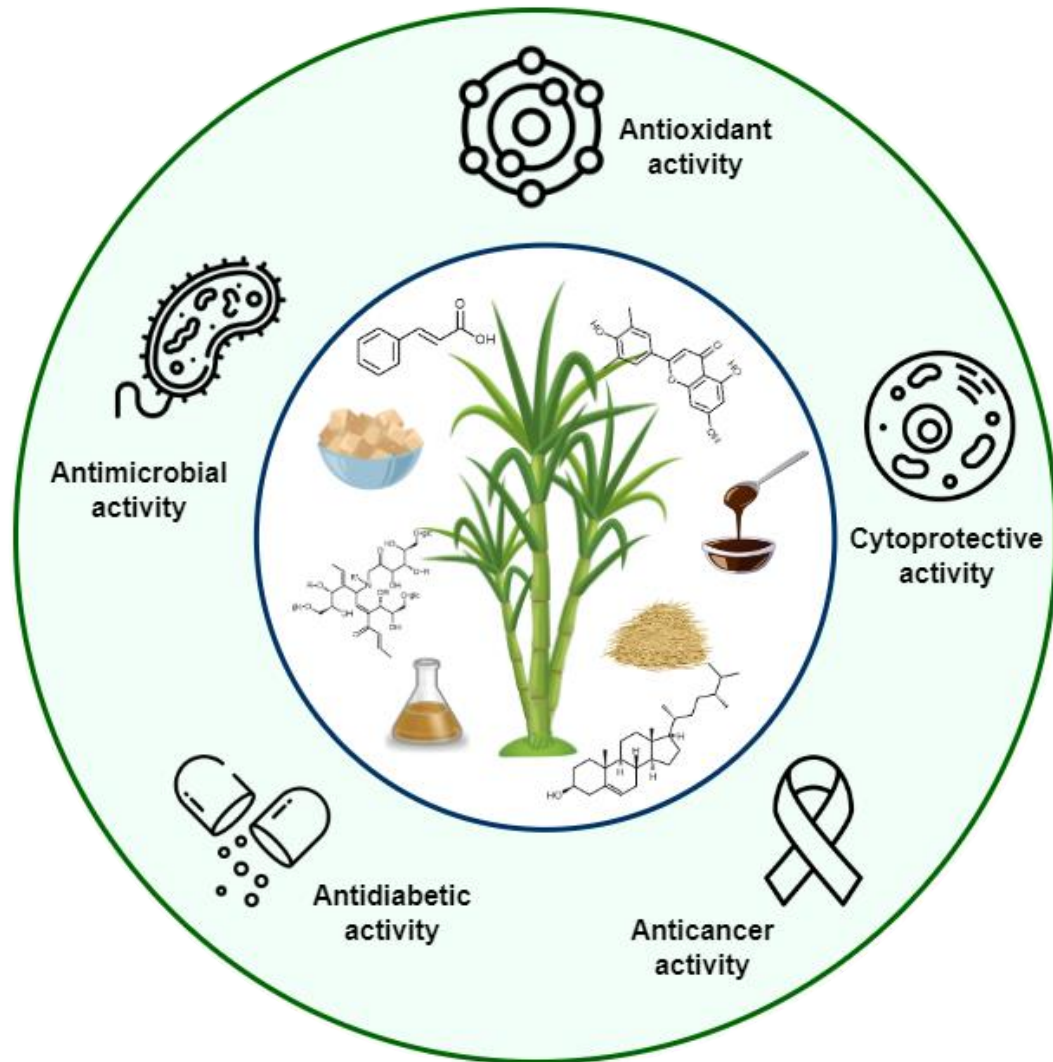
Identificación y caracterización de
desechos agroindustriales para el
desarrollo de productos consumibles
de alto valor agregado.

Fuente: IOMICAS, 2023



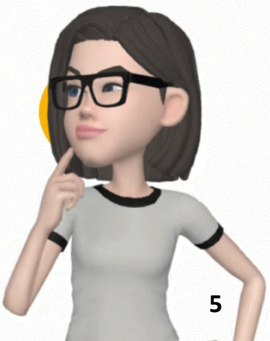


Fuente: Molina-Cortés, A., et al. (In press)



Fuente: Molina-Cortés, A., et al. (In press)

¿Cuáles son los procesos celulares, las rutas transcripcionales asociadas a dichos procesos, y los posibles reguladores génicos maestros, que inducen una respuesta **antioxidante y anticancerígena** como consecuencia de la exposición a compuestos bioactivos provenientes de subproductos del procesamiento de la caña de azúcar?





LÍNEA: Compuestos Bioactivos

“Utilización de compuestos fenólicos (PCs) y productos de la reacción de Maillard (MRPs) derivados de la caña de azúcar para la obtención de productos con valor agregado: Potencial antioxidante y anticancerígeno de las melazas y vinazas”

► **OE 1:** Caracterizar fisicoquímicamente las melazas y vinazas, tanto en las matrices frescas como en los extractos obtenidos de ellas, determinando la concentración de PCs y MRPs, así como su capacidad para el barrido de radicales libres en condiciones *in vitro*.

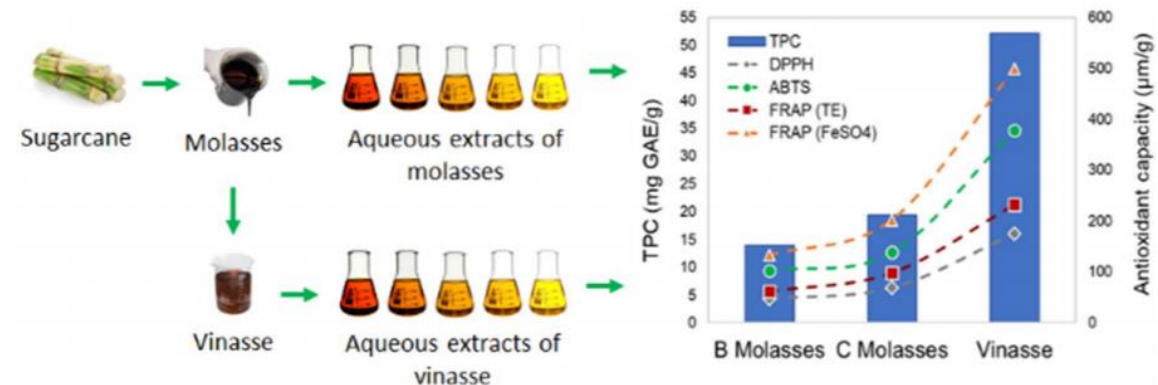
a. MATRICES FRESCAS

Waste and Biomass Valorization (2020) 11:3453–3463
<https://doi.org/10.1007/s12649-019-00690-1>

ORIGINAL PAPER

Spectrophotometric Estimation of Total Phenolic Content and Antioxidant Capacity of Molasses and Vinasses Generated from the Sugarcane Industry

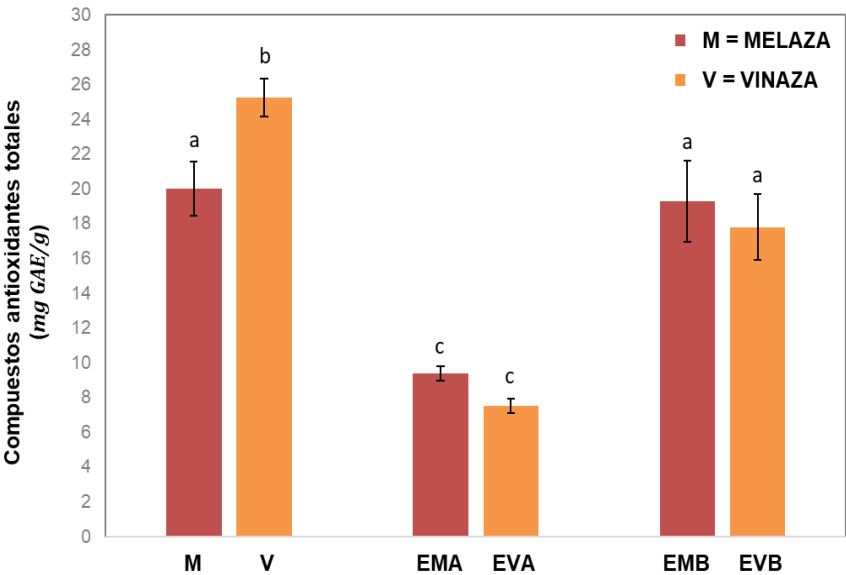
Andrea Molina-Cortés^{1,2} · Tatiana Sánchez-Motta³ · Fabian Tobar-Tosse^{2,4} · Mauricio Quimbaya^{2,5}





OE 1: Caracterizar fisicoquímicamente las melazas y vinazas, tanto en las matrices frescas como en los extractos obtenidos de ellas, determinando la concentración de PCs y MRPs, así como su capacidad para el barrido de radicales libres en condiciones *in vitro*.

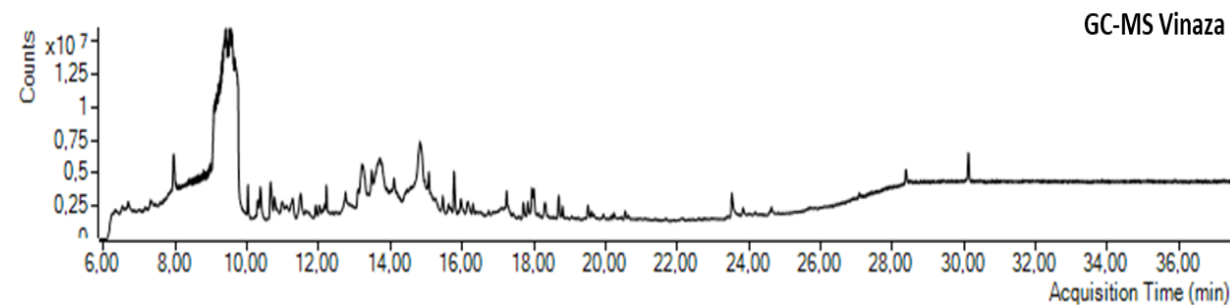
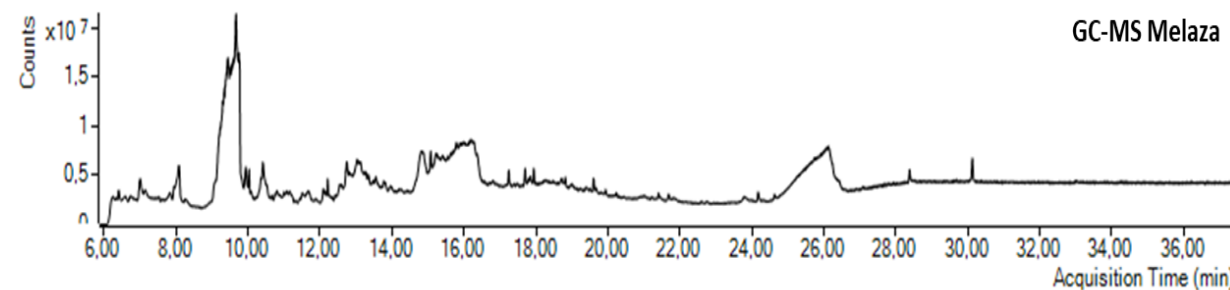
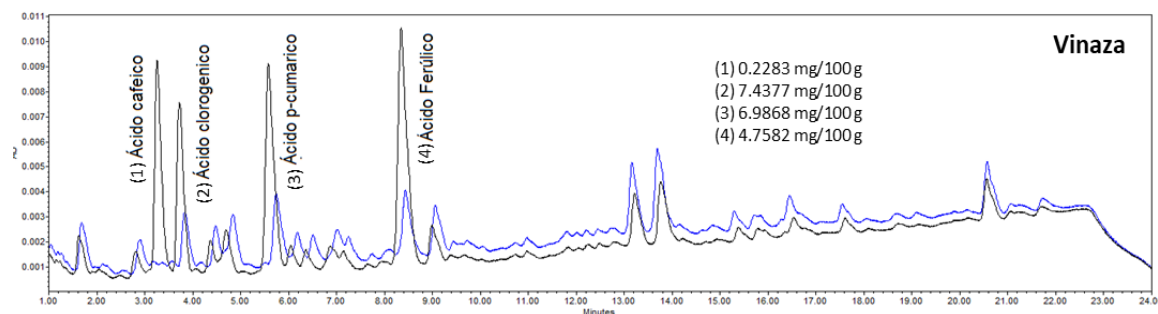
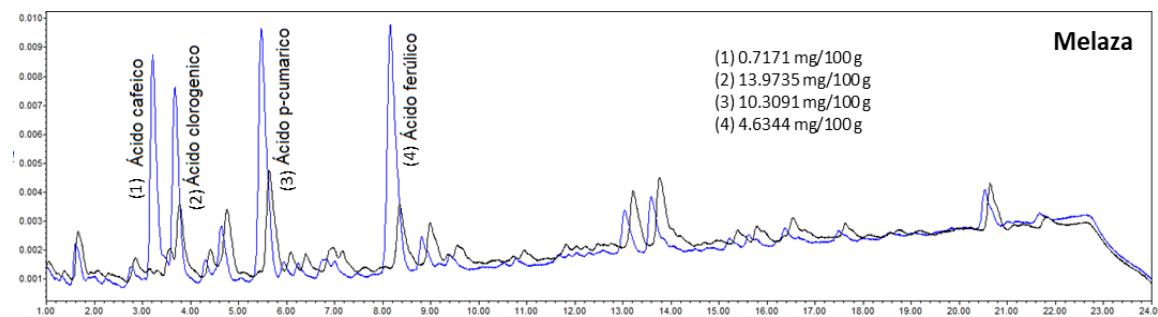
b.
EXTRACTOS



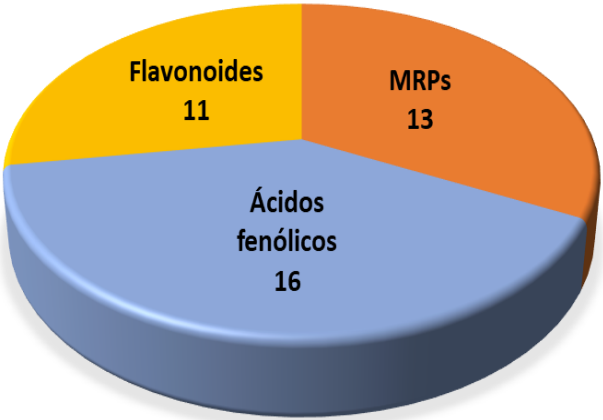
	DPPH		ABTS		FRAP	
	TEAC ($\mu\text{mol TE/g}$)	IC ₅₀ [mg/ml]	TEAC ($\mu\text{mol TE/g}$)	IC ₅₀ [mg/ml]	Valor FRAP ($\mu\text{mol TE/g}$)	Valor FRAP ($\mu\text{mol FeSO}_4/\text{g}$)
EM _A	14,24 ± 3,35 ^a	49,73 ± 3,78 ^a	79,96 ± 07,91 ^a	20,32 ± 1,63 ^a	29,23 ± 1,91 ^a	54,86 ± 3,62 ^a
EV _A	3,09 ± 0,91 ^b	77,01 ± 6,71 ^b	56,95 ± 14,43 ^b	22,83 ± 2,44 ^a	12,91 ± 1,10 ^b	22,80 ± 2,17 ^b
EM _B	202,20 ± 18,93 ^c	2,95 ± 0,06 ^c	310,38 ± 11,70 ^c	4,88 ± 0,17 ^b	331,92 ± 14,53 ^c	626,44 ± 27,75 ^c
EV _B	92,50 ± 14,19 ^d	7,74 ± 1,03 ^d	200,27 ± 27,38 ^d	8,63 ± 0,31 ^c	161,43 ± 06,06 ^d	304,26 ± 11,59 ^d
Trolox [†]	-	0,14 ± 0,07 ^e	-	0,37 ± 0,01 ^d	-	6860,05 ± 474,64 ^e



b. EXTRACTOS



b.
EXTRACTOS



Candidatos identificados
tentativamente

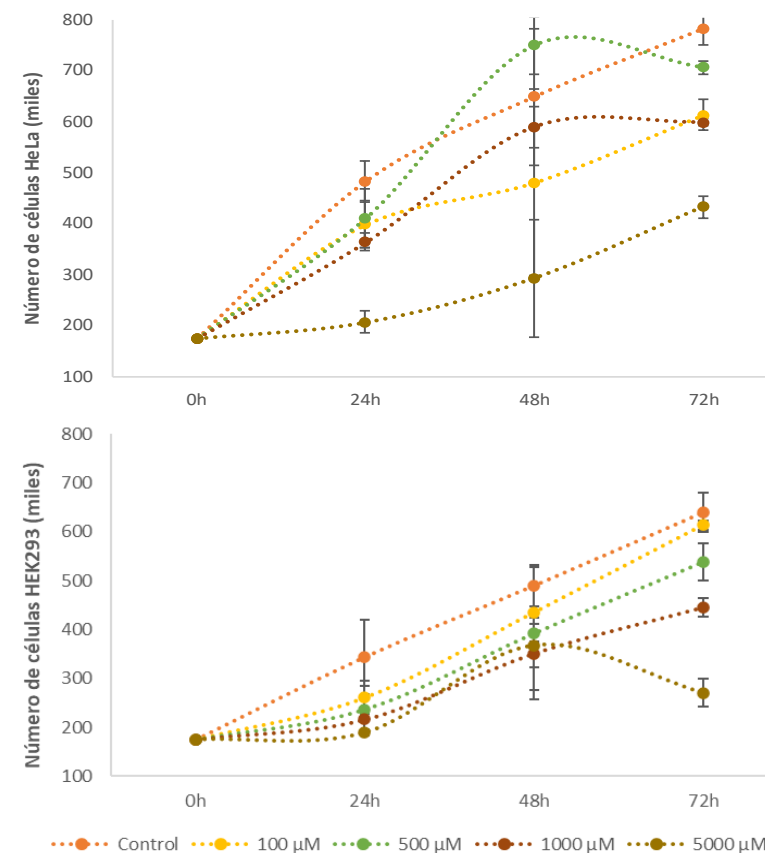
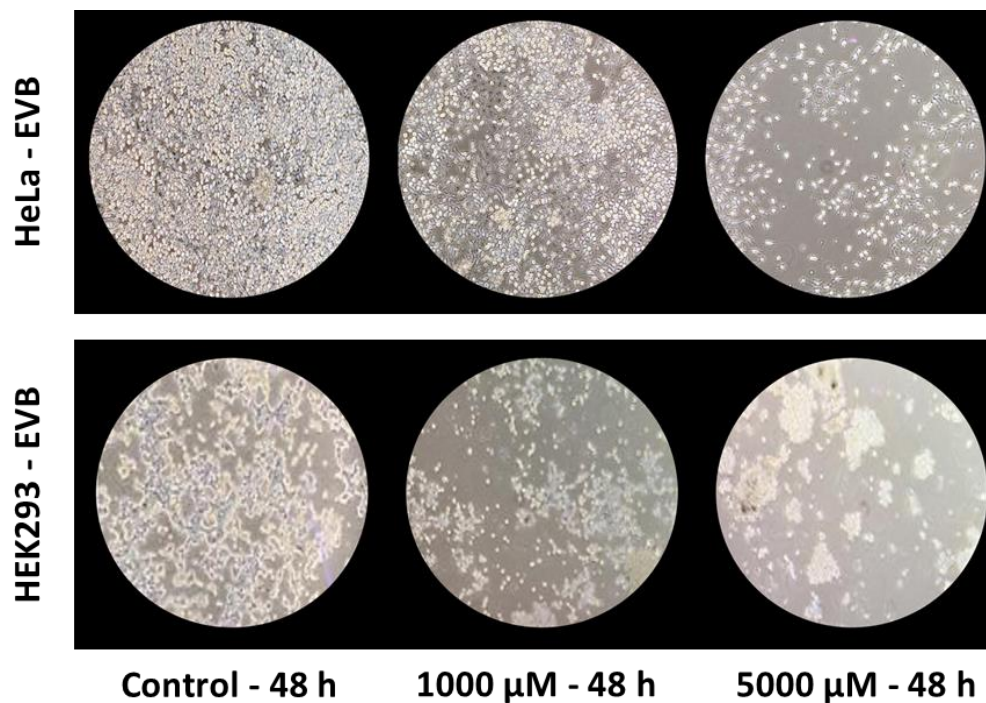
Sub-clase	Compuestos candidatos
Flavonol	Quercetina
	Quercitrina / Orientina
	Rutina
	Luteolina / Kaempferol
Flavonas	Tricina
	Albanina A
	Australona A
	Vitexina / Genistina
	Swertisina
	Diosmetina-8-C-glucósido
	Isoorientina-7, 3'-dimetil éter
	Tricina-7-O-glucósido
	Schaftosido / Isoschaftosido
	Tricina-7-O-neohesperidosido
Flavanols	Catequina / Epicatequina
Antocianinas	Malvidina 3-O-(6"-cafeoil-glucósido)

Sub-clase	Compuestos candidatos
Ácidos hidroxibenzoicos	Ácido p-hidroxibenzoico
	Ácido protocatectico / Ácido gentísico
	Ácido vanílico / Ácido isovanílico
	Ácido siringico
	Ácido elágico
	Ácido p-cumárico
	Ácido cafeico
	Ácido fértilico
	Ácido clorogénico
	Ácido sinápico
Ácidos hidroxicinámicos	Ácido 5-coumaroilquínico
	Ácido 5-feruloilquínico
Ácido hidroxifenilacético	Ácido 4-hidroxifenilacético / Vanillina

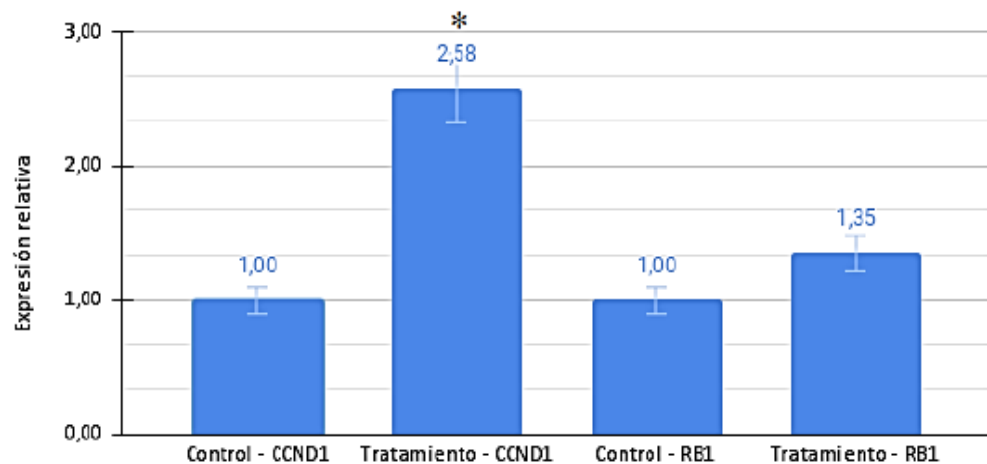
Sub-clase	Compuestos candidatos
MRPs	2,3-dihidro-3,5-dihidroxi-6-metil-4H-piran-4-ona (DDMP)
	3-hidroxi-1-(4-hidroxi-3-metoxifenil)-1-propanona
	3-hidroxi-1-(4-hidroxi-3,5-dimetoxifenil)-1-propanona
	3-hidroxi-4,5-dimetoxifenil-β-D-glucopiranosido
	Pentosidina (Pento-s)
	β-D-fructufuranosil-α-D-(6-vanilloil)-glucopiranosido
	β-D-fructufuranosil-α-D-(6- siringil)-glucopiranosido
	Furano
	2-metiltiofeno
	5-metilfurfural
	Bis(2-metil-4,5-dihidro-3-furil) disulfuro

► **OE 2:** Evaluar el efecto de los extractos ricos en PCs y MRPs sobre la proliferación celular y el proceso apoptótico en diferentes líneas celulares derivadas de distintos tipos de carcinomas.

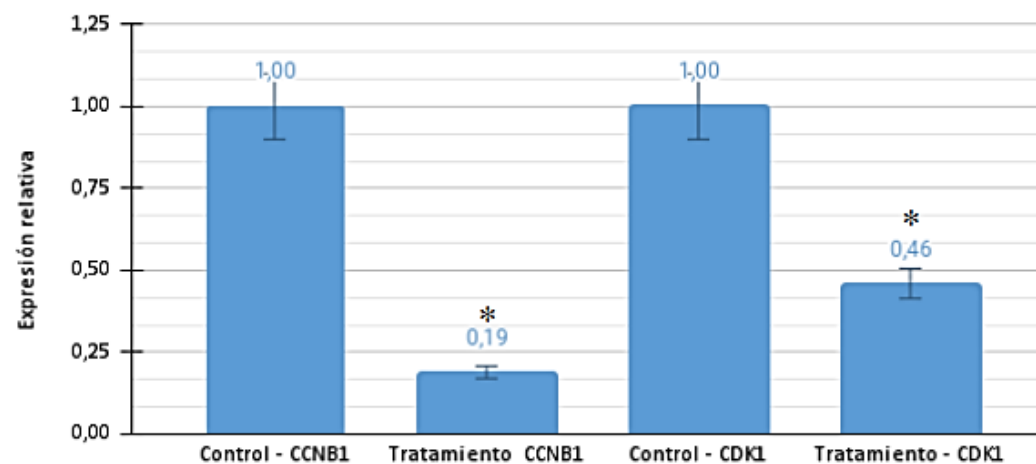
a. PROLIFERACIÓN CELULAR



a. PROLIFERACIÓN CELULAR



La acción del extracto en HeLa induce la expresión de marcadores asociados a la fase G1 del ciclo celular (Ciclina D1 y RB)

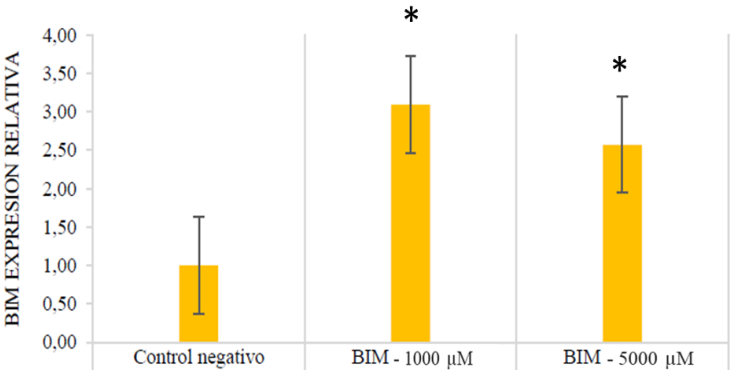
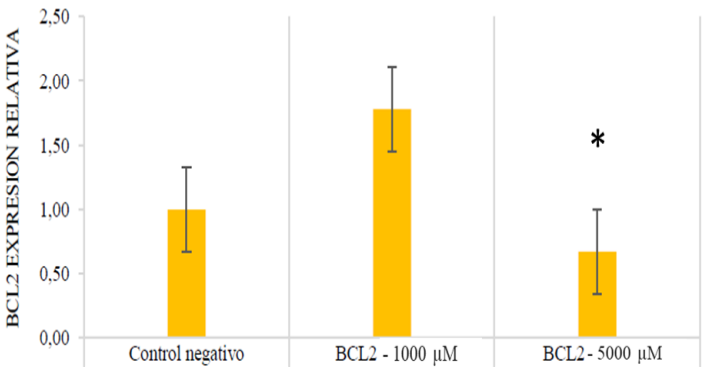


La acción del extracto en HeLa inhibe la expresión de marcadores asociados a la fase M del ciclo celular (Ciclina B1 y quinasa CDK1)

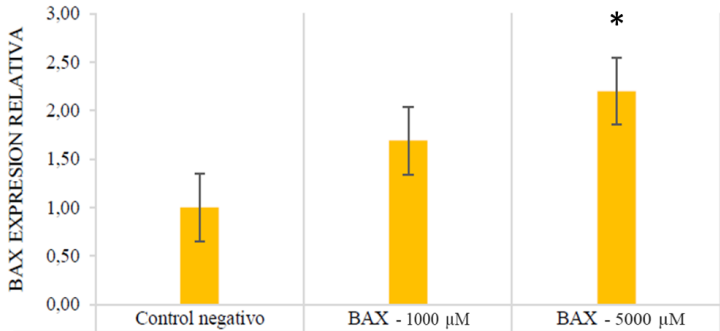


OE 2: Evaluar el efecto de los extractos ricos en PCs y MRPs sobre la proliferación celular y el proceso apoptótico en diferentes líneas celulares derivadas de distintos tipos de carcinomas.

b. PROCESO APOPTÓTICO



La acción del extracto en HeLa reprime la expresión de marcadores antiapoptóticos (BCL2) e induce la expresión de marcadores proapoptóticos (BAX y BIM)





OE 3: Construir perfiles de expresión a partir de la comparación de líneas celulares de crecimiento diferencial para la identificación de genes puntuales, procesos celulares y rutas metabólicas asociados a dicho comportamiento proliferativo contrastante.



WORKING ON IT



Instituto de Investigación
en Ciencias Ómicas



Muchas Gracias

Andrea Molina Cortés

amolina1@javerianacali.edu.co