



EFFECTO DE POLIFENOLES TOTALES DE HOJAS

DE

Persea americana var. *drymifolia*

SOBRE CEPA DE *Staphylococcus aureus*

RESISTENTE A METICILINA

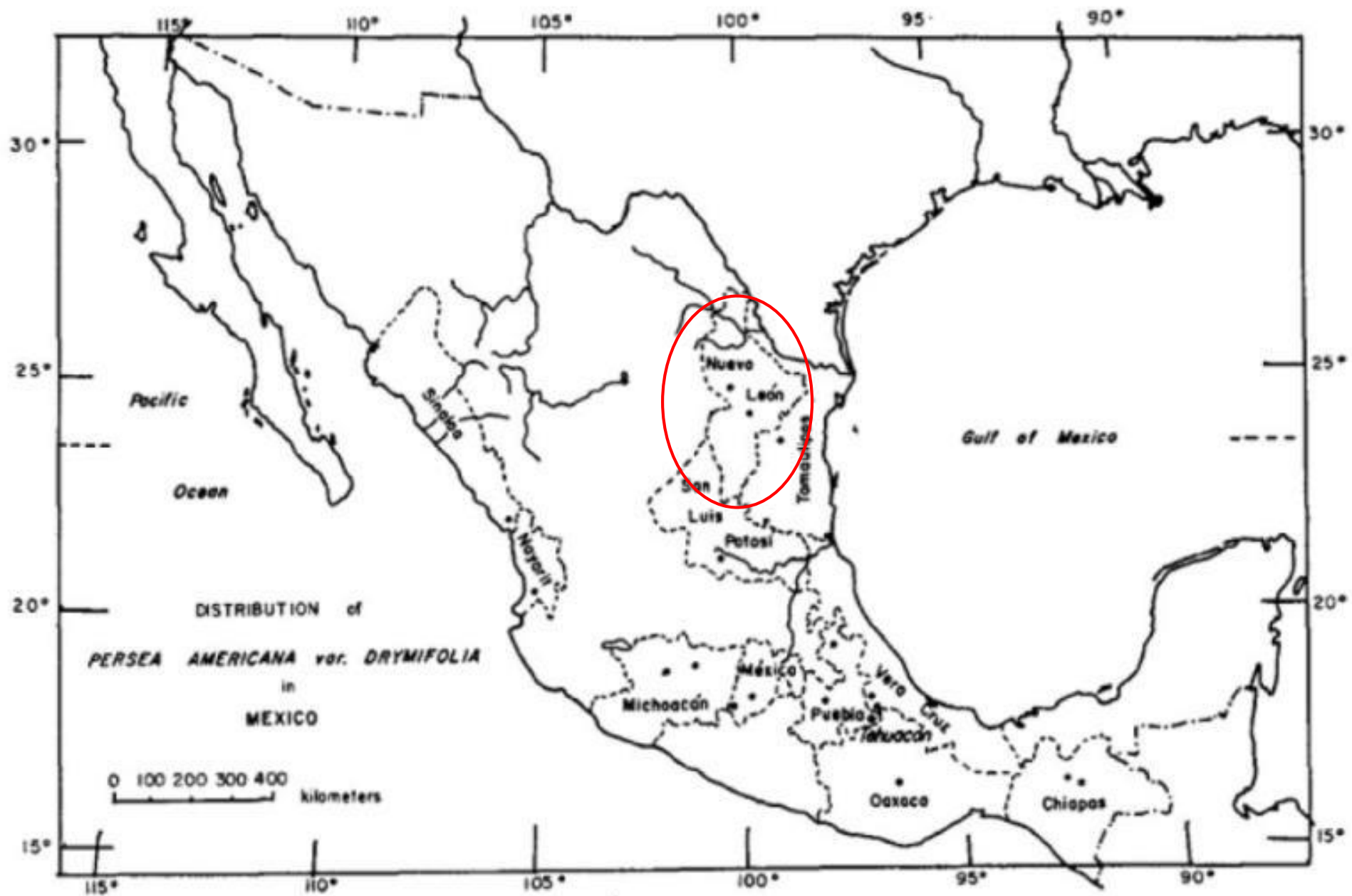
Adriana Gutiérrez-Díez

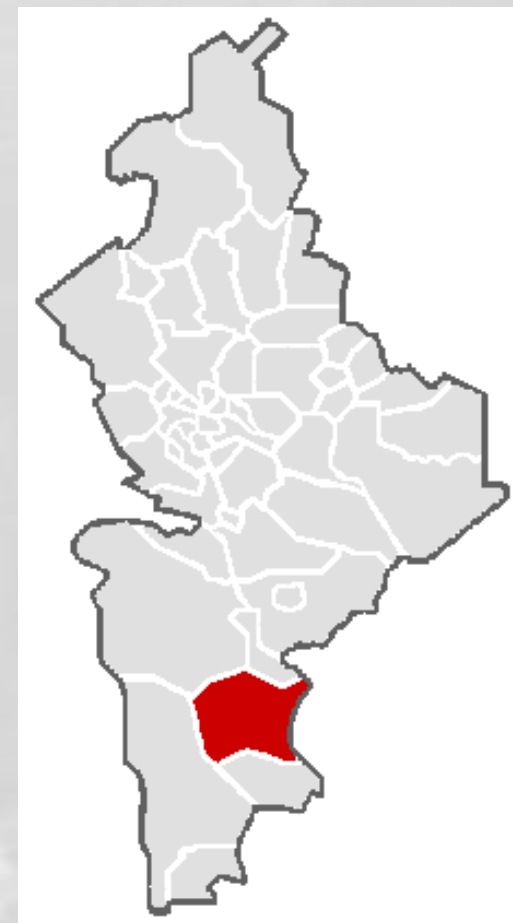
✓ **Compuestos bioactivos hojas de *P. americana* var. *drymifolia***

- ✓ Terpenos, compuesto fenólicos, alcaloides, glucósidos
- ✓ Actividad bactericida, contra parásitos y herbívoros, efectos antioxidantes y anticancerígenos
- ✓ **Medicina tradicional: Nuevo León, México**



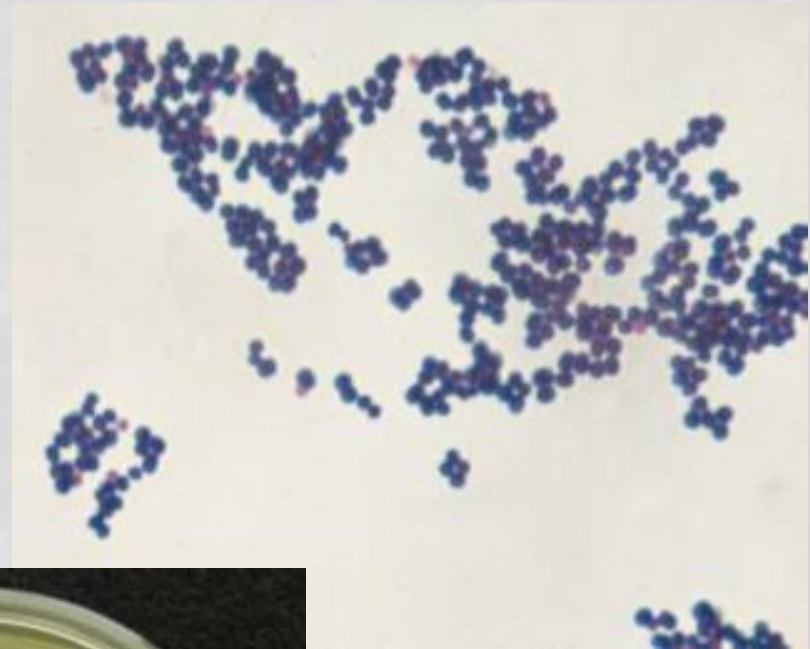
Rincón y Espinosa, 2008; Hurtado *et al.*, 2011; Rincón-Hernández y Espinosa-García, 2008; Abe *et al.*, 2005; Dike *et al.*, 2012; Jiménez-Arellanes *et al.*, 2013; Rodríguez-Carpena *et al.*, 2011; D'Ambrosio *et al.*, 2011.





Staphylococcus aureus

- Bacteria
- Gram (+)
- Forma de cocos
- Agrupada en racimos
- Manitol (+)
- Coagulasa (+)
- Catalasa (+)
- Halófilos (15%)



ASM MicrobeLibrary.org © Hedetnleml and Liao

Toxinas propias de MRSA

- Citotoxinas
 - Alfa toxina: destruye monocitos y plaquetas (forma anillo polimérico)
 - Beta toxina: esfingomielinasa C
 - Gamma toxina: hemolítica
 - Delta toxina: tipo detergente
- Hemolisinas
 - α Hemolisina
 - γ Hemolisina

Hábitat

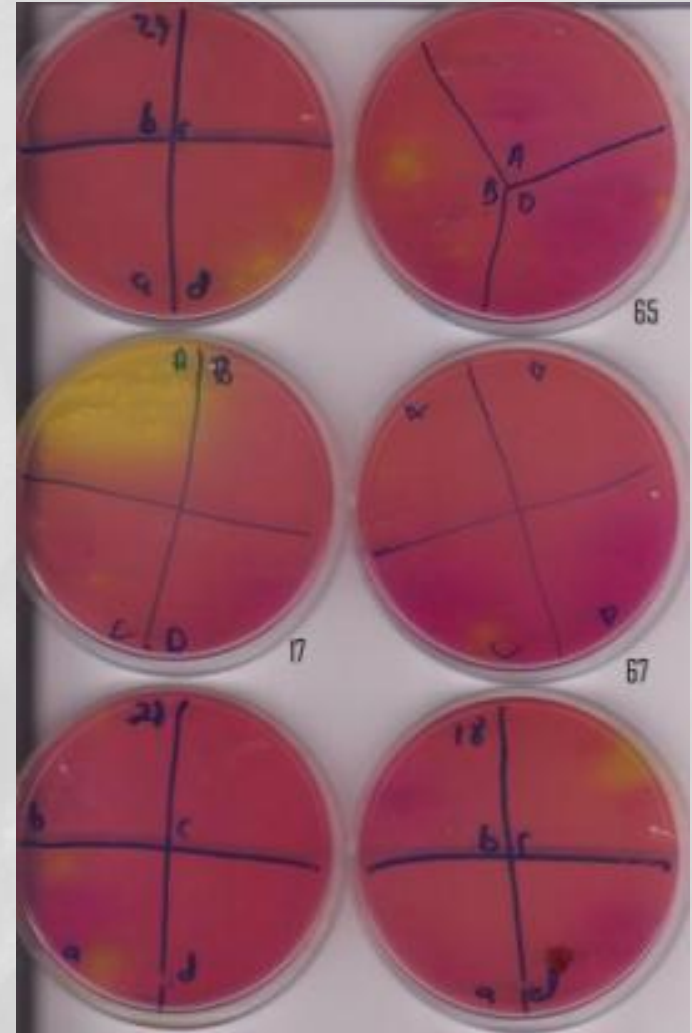






- 40 vacas muestreadas
- 6 tanques de almacenamiento de leche
- 10 aislamientos positivos a *S. aureus*

• **2 positivos MRSA**



Objetivos

1. Evaluar el efecto antibacteriano de extractos polifenólicos foliares de cinco genotipos de *Persea americana* var. *drymifolia* contra una cepa de MRSA
2. Analizar la expresión génica inducida por los extractos polifenólicos en MRSA mediante microarreglos

Metodología

Hojas: Plátano, Cuerno, Plátano Temprano, Criollo Baldemar, María Elena

Polifenoles (extractos etanólicos)

Cepa ATCC MRSA (MRSA cepa $\mu 3$)

Sensibilidad de la cepa a cada genotipo (antibiogramas Kirby-Bauer): 0.01, 0.015 y 0.02 mg·ml

Selección de genotipo mayor actividad antimicrobiana

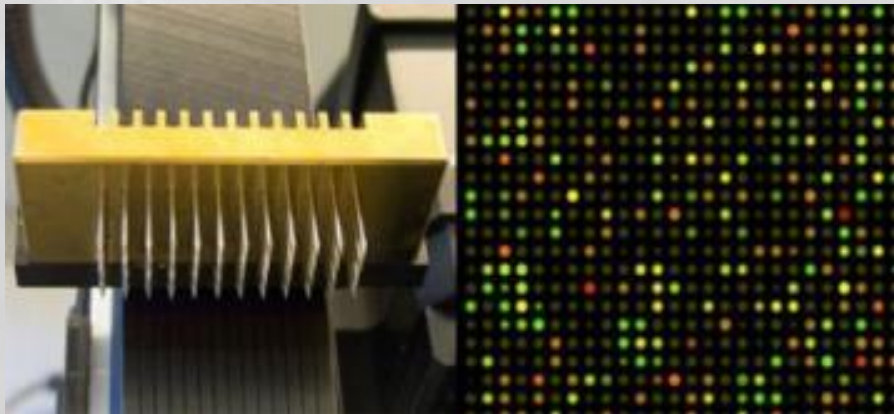
CMI: Concentración mínima inhibitoria
CMB: Concentración mínima bactericida

Metodología

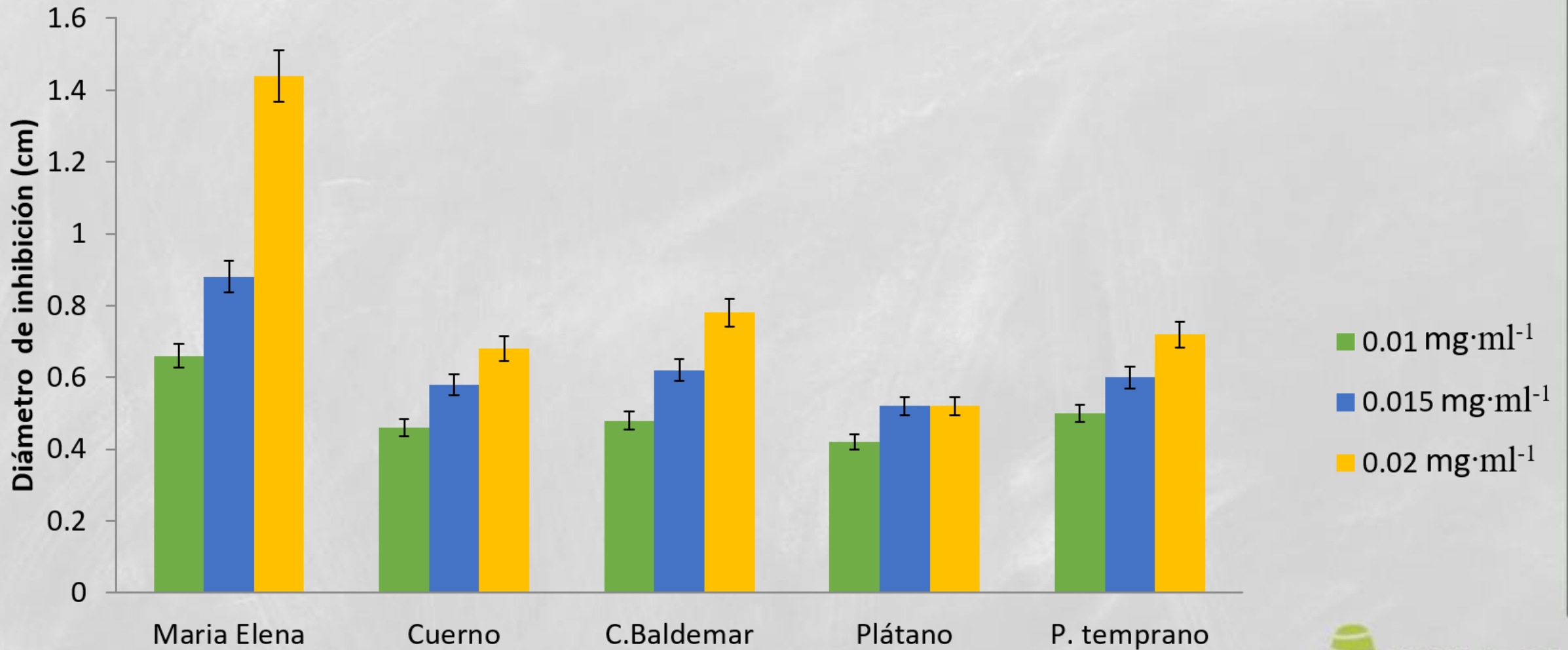
Microarreglos

Análisis de datos:

- 1. ANVA y Tukey**
- 2. Microarreglos: estadístico Z**



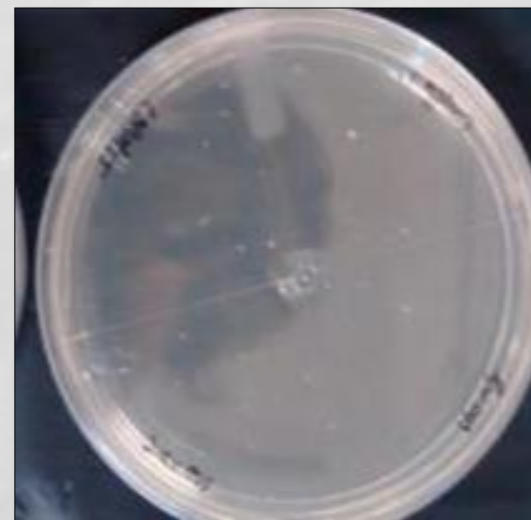
Resultados



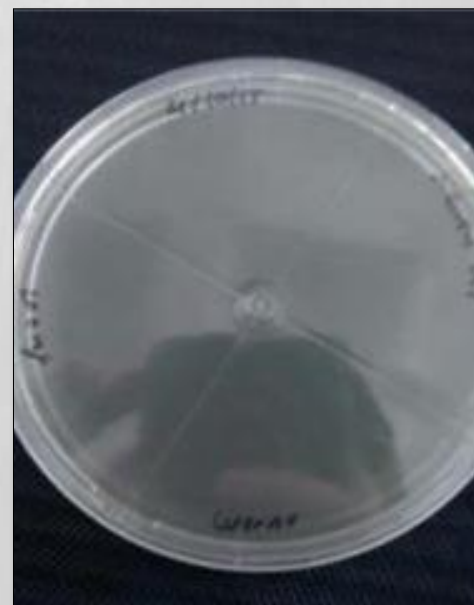
Halos de inhibición de MRSA cepa $\mu 3$ producidos por polifenoles totales de extractos de hojas de *P. americana* var. *drymifolia*.

Genotipo María Elena

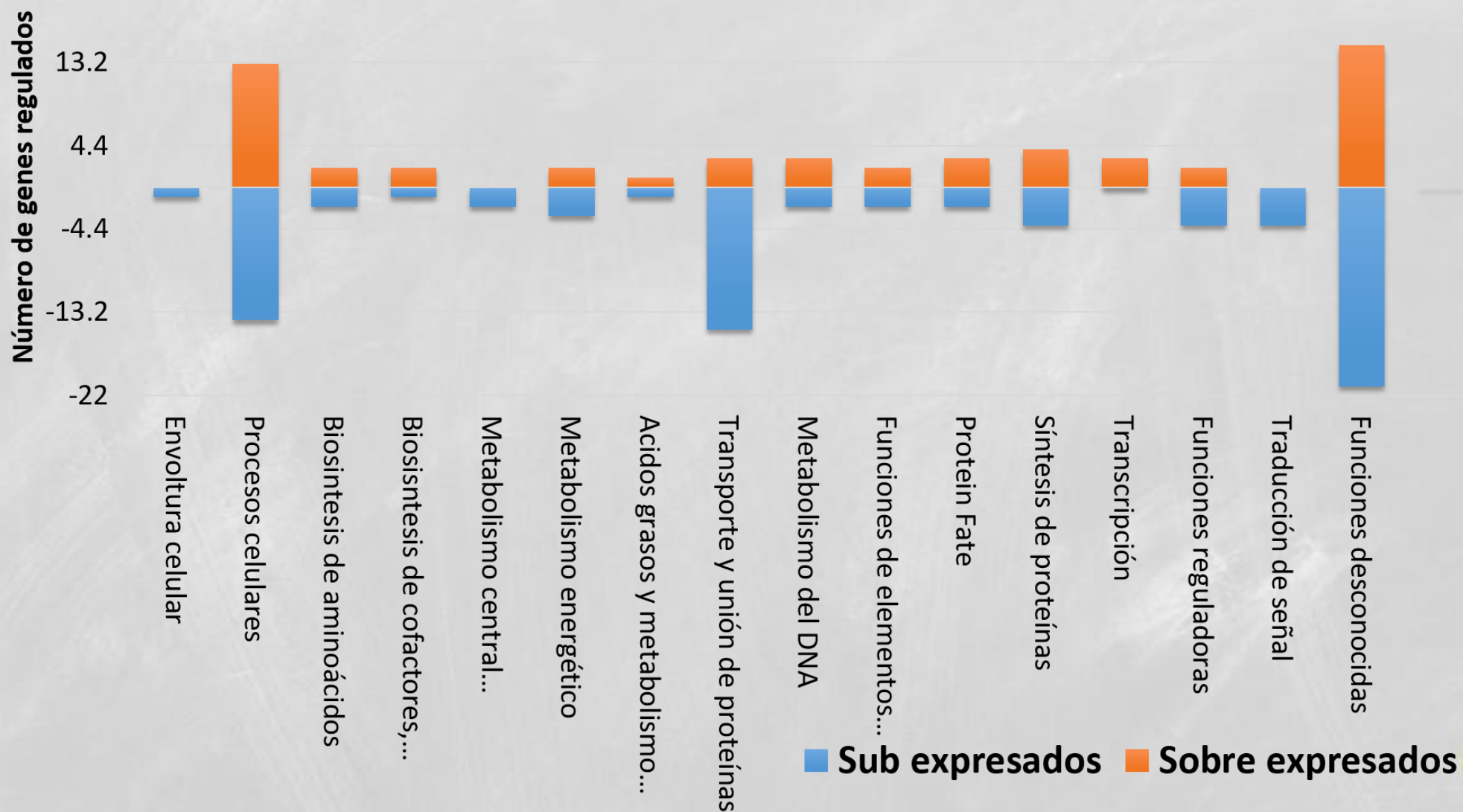
- ✓ Concentración mínima inhibitoria:
100-200 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$
 - ✓ 3 UFC por ml



- ✓ Concentración mínima bactericida:
200 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$
 - ✓ Sin crecimiento



Expresión génica global de S. aureus MRSA cepa $\mu 3$

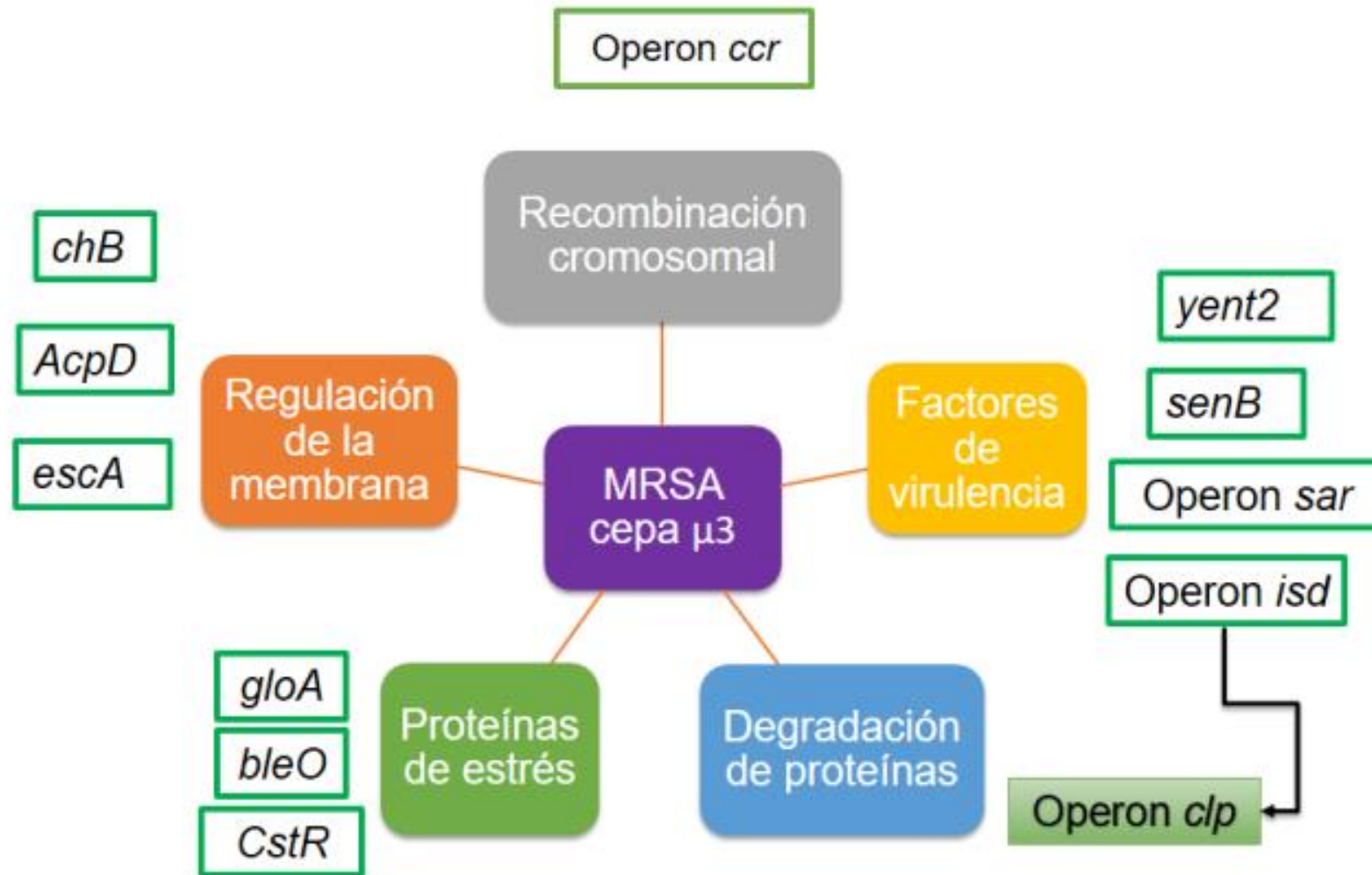


Principales grupos de genes de MRSA cepa $\mu 3$, afectados por polifenoles del genotipo María Elena.

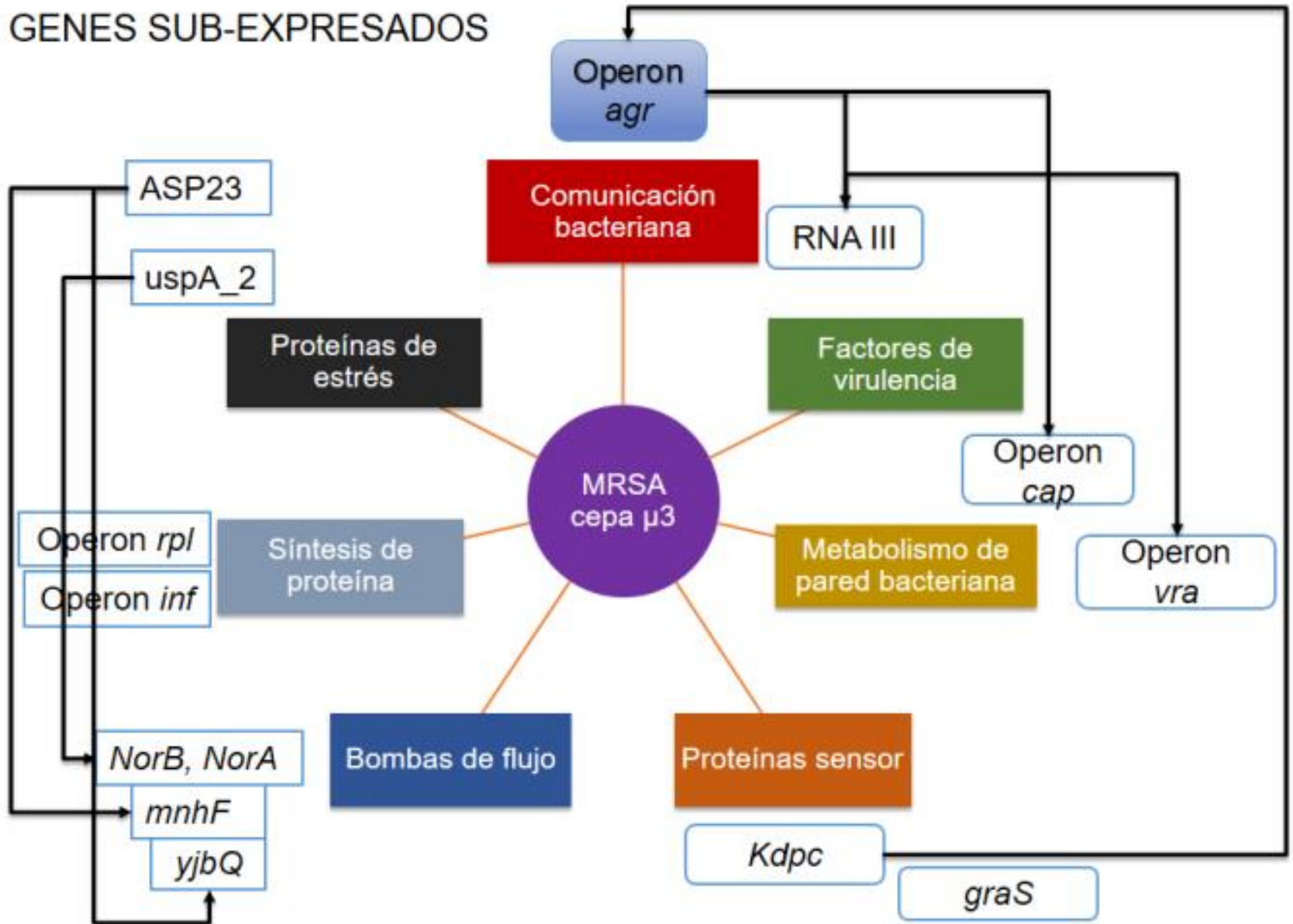
Función celular	Genes sub-expresados Puntaje Z >-2	Genes sobre-expresados Puntaje Z <+2
Bombas de flujo	<i>mnhF</i> (transporte de iones Na ⁺ y K ⁺), <i>norA</i> y <i>norB</i>	
Biofilm	Operón <i>Vra</i>	
Síntesis de proteínas	<i>rpl7AE</i> , <i>nfB</i>	
Estabilidad de membrana	<i>Kpdc</i> sensor de iones K ⁺	<i>ChB</i> , <i>AcpD</i> , <i>ecsA</i>
Factores de virulencia	Operón <i>agr</i> , RNA III, <i>mecR1</i> *	<i>gloA</i> , <i>bleO</i> , <i>clp</i> , <i>sarA</i>
Polisacárido de la membrana	<i>capO</i> <i>capD</i>	

**mecR1* obtuvo un puntaje Z de -1.98, por su importancia médica se reporta

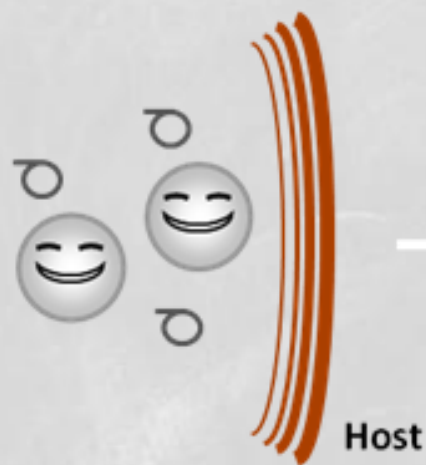
GENES SOBRE-EXPRESADOS



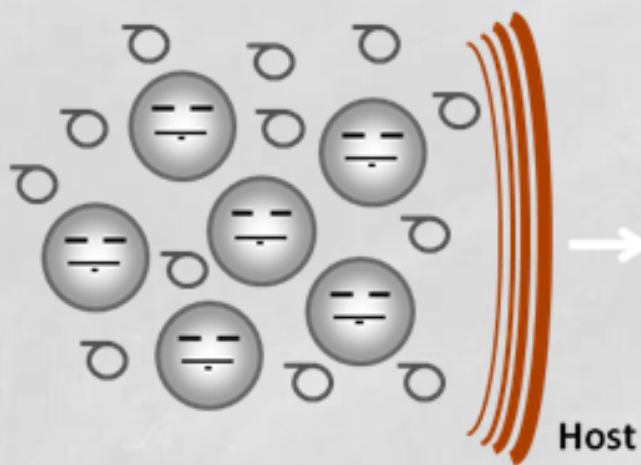
GENES SUB-EXPRESADOS



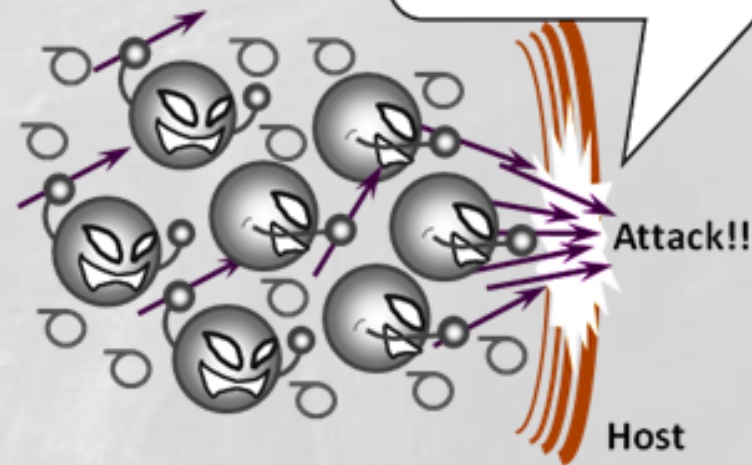
⊖ : pheromones ↗ : pathogenic factors



Growth & establish

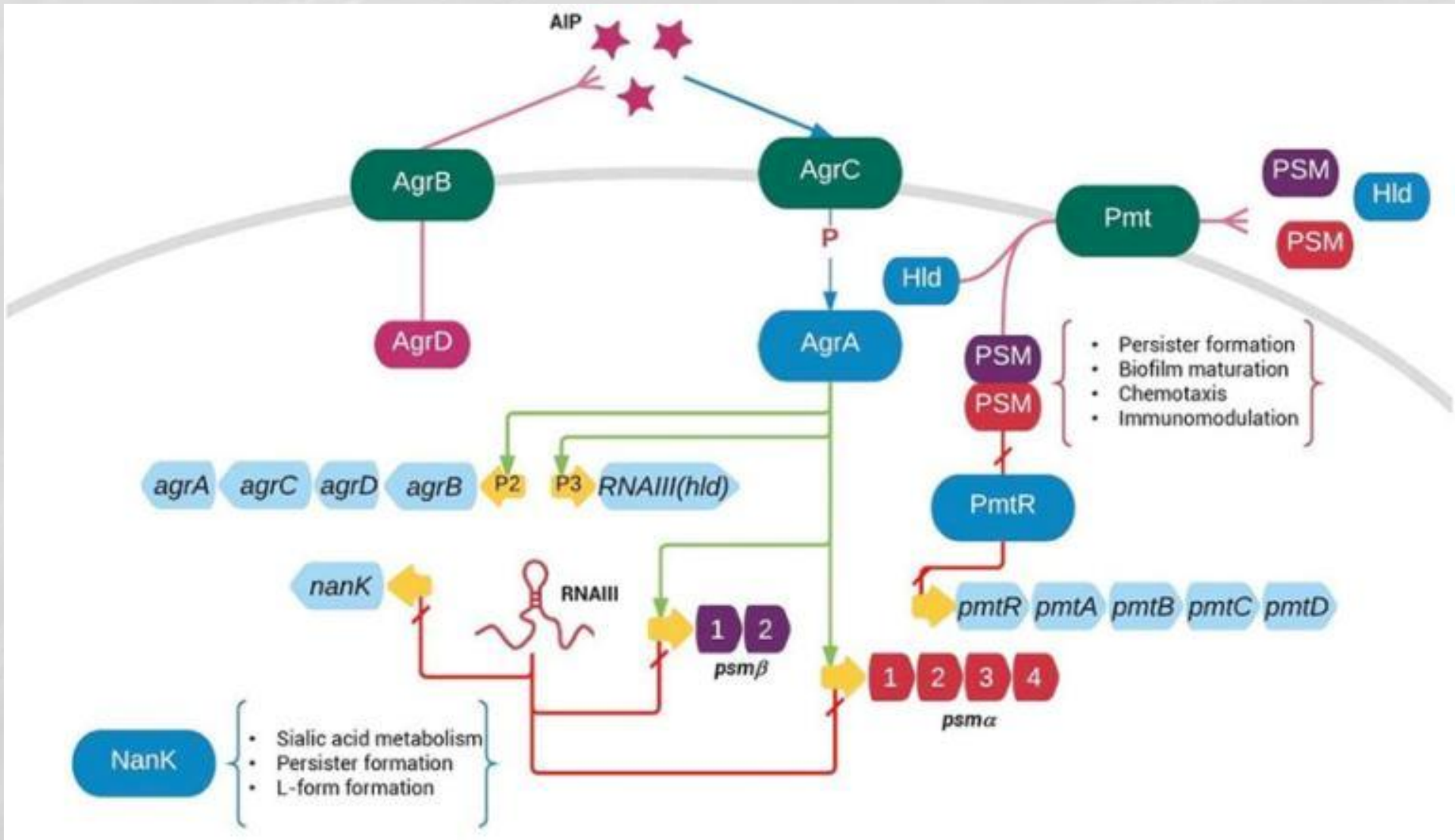


Recognition of cell density





Specific gene expression

**Cell density dependent gene expression in quorum sensing
(e.g. virulence expression)**



Article

Polyphenolic Profile and Antioxidant Activity of Leaf Purified Hydroalcoholic Extracts from Seven Mexican *Persea americana* Cultivars

Cecilia Castro-López ¹, Israel Bautista-Hernández ¹, María D. González-Hernández ²,
Guillermo C. G. Martínez-Ávila ^{1,*} , Romeo Rojas ¹, Adriana Gutiérrez-Díez ¹,
Nancy Medina-Herrera ¹ and Víctor E. Aguirre-Arzola ^{1,*} 

¹ Laboratory of Chemistry and Biochemistry, School of Agronomy, Autonomous University of Nuevo León, General Escobedo, Nuevo León 66050, Mexico; caslopcec28@hotmail.com (C.C.-L.);

bau_israel@hotmail.com (I.B.-H.); romeo.rojasmln@uanl.edu.mx (R.R.);

adriana.gutierrezdz@uanl.edu.mx (A.G.-D.); nancy.medinahr@uanl.edu.mx (N.M.-H.)

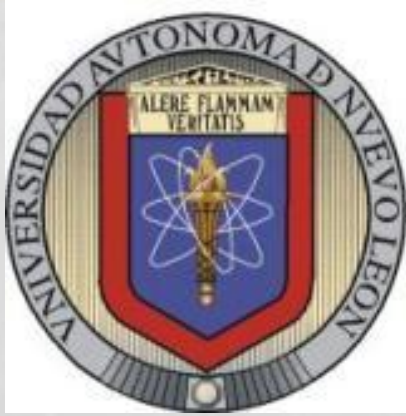
² School of Biological Sciences, Autonomous University of Nuevo León, San Nicolás de los Garza, Nuevo León 66450, Mexico; lolis.90.6@gmail.com

* Correspondence: guillermo.martinezavl@uanl.edu.mx (G.C.G.M.-Á.); victor.aguirrearz@uanl.edu.mx (V.E.A.-A.); Tel.: +52-81-8329-4000 (ext. 3511) (G.C.G.M.-Á.)

Academic Editors: Federica Pellati, Laura Mercolini and Roccaldo Sardella

Received: 13 December 2018; Accepted: 29 December 2018; Published: 4 January 2019





Dr. Víctor E. Aguirre-Arzola
victor.aguirrearz@uanl.edu.mx



Dr. Guillermo Cristian G. Martínez-Ávila
guillermo.martinezavl@uanl.edu.mx



MC Miguel Ángel García-Moreno

Dra. Adriana Gutiérrez-Díez
adriana.gutierrezdz@uanl.edu.mx



¡Gracias!