

Exploratory metabolomics of *Vibrio diabolicus* across culture media reveals medium-dependent anti-Vibrio activity patterns

PROBLEMA

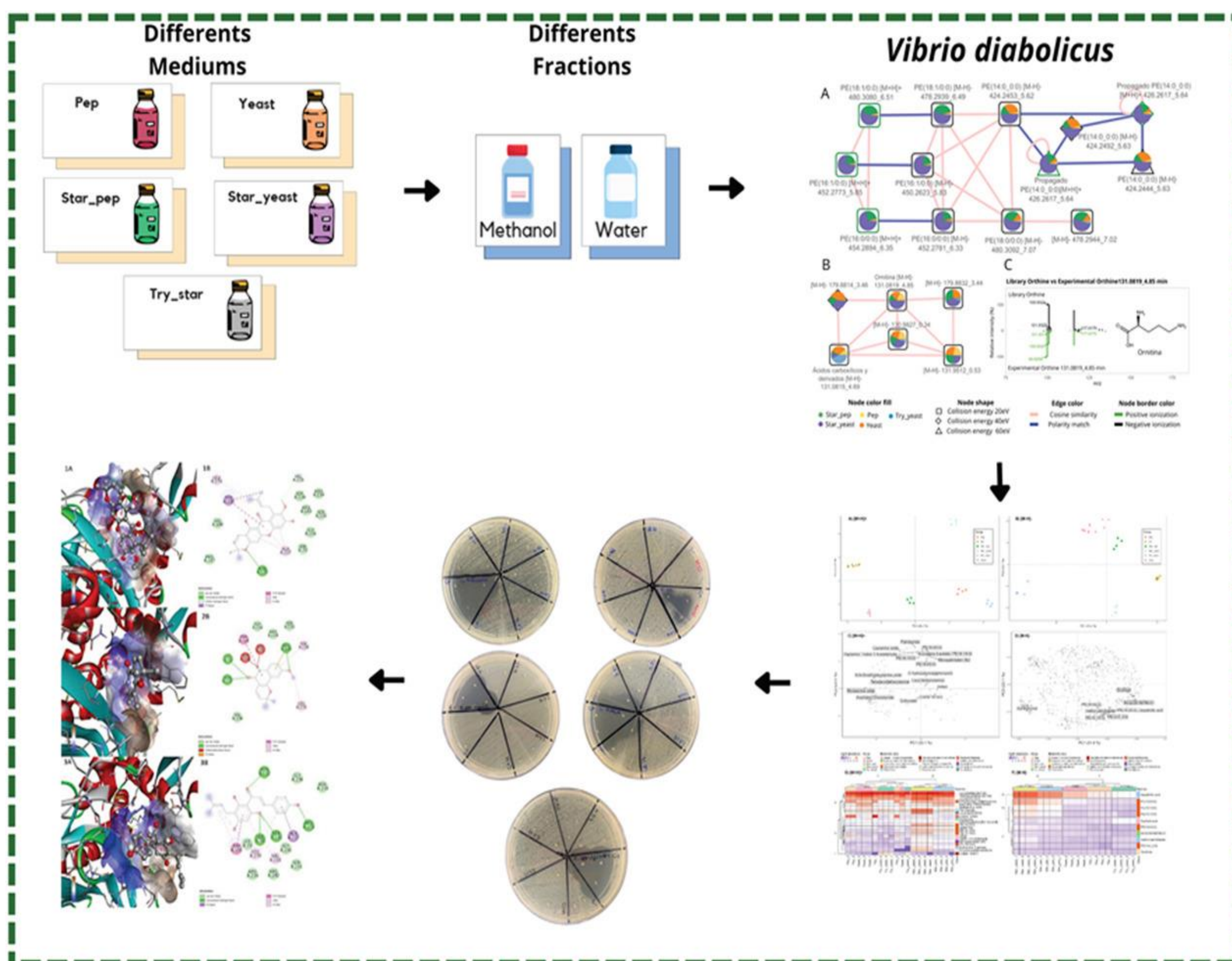
La vibriosis causada por *Vibrio parahaemolyticus* representa una amenaza crítica para la acuicultura de camarón, y su control se ve limitado por la creciente resistencia antimicrobiana. Aunque *Vibrio diabolicus* ha sido asociado con efectos probióticos y actividad antagonista, los metabolitos extraíbles vinculados a esta bioactividad siguen poco caracterizados. Además, se desconoce cómo la composición nutricional del medio de cultivo modula el metaboloma extraíble de la bacteria y determina su actividad inhibitoria frente a *V. parahaemolyticus*. Por tanto, es necesario relacionar las condiciones de cultivo con los perfiles metabolómicos, la actividad anti-Vibrio y la toxicidad en camarones, para establecer las condiciones óptimas para la obtención de extractos bioactivos derivados de *V. diabolicus* como estrategia de biocontrol en la acuicultura.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar cómo la composición del medio de cultivo influye en el perfil metabolómico de los extractos derivados de *Vibrio diabolicus* y su actividad antibacteriana frente a *Vibrio parahaemolyticus*, con el fin de identificar condiciones de cultivo que favorezcan la producción de metabolitos bioactivos con potencial aplicación en el biocontrol de patógenos acuícolas.

METODOLOGÍA

1. Cultivo de *Vibrio diabolicus* en cinco medios con diferentes fuentes de carbono y nitrógeno.
2. Incubación de los cultivos durante 15 días para inducir la producción de metabolitos.
3. Extracción de metabolitos y preparación de los extractos por SPE.
4. Análisis metabolómico no dirigido por LC-MS/MS.
5. Procesamiento mediante MZmine, MS-DIAL, GNPS, redes moleculares y anotación in silico.
6. Evaluación frente a *Vibrio parahaemolyticus* mediante MIC y MBC.
7. Evaluación de toxicidad de las fracciones activas en postlarvas de *Penaeus vannamei*.
8. Docking molecular inicial para proponer interacciones entre metabolitos anotados y blancos asociados a virulencia bacteriana.



RESULTADOS

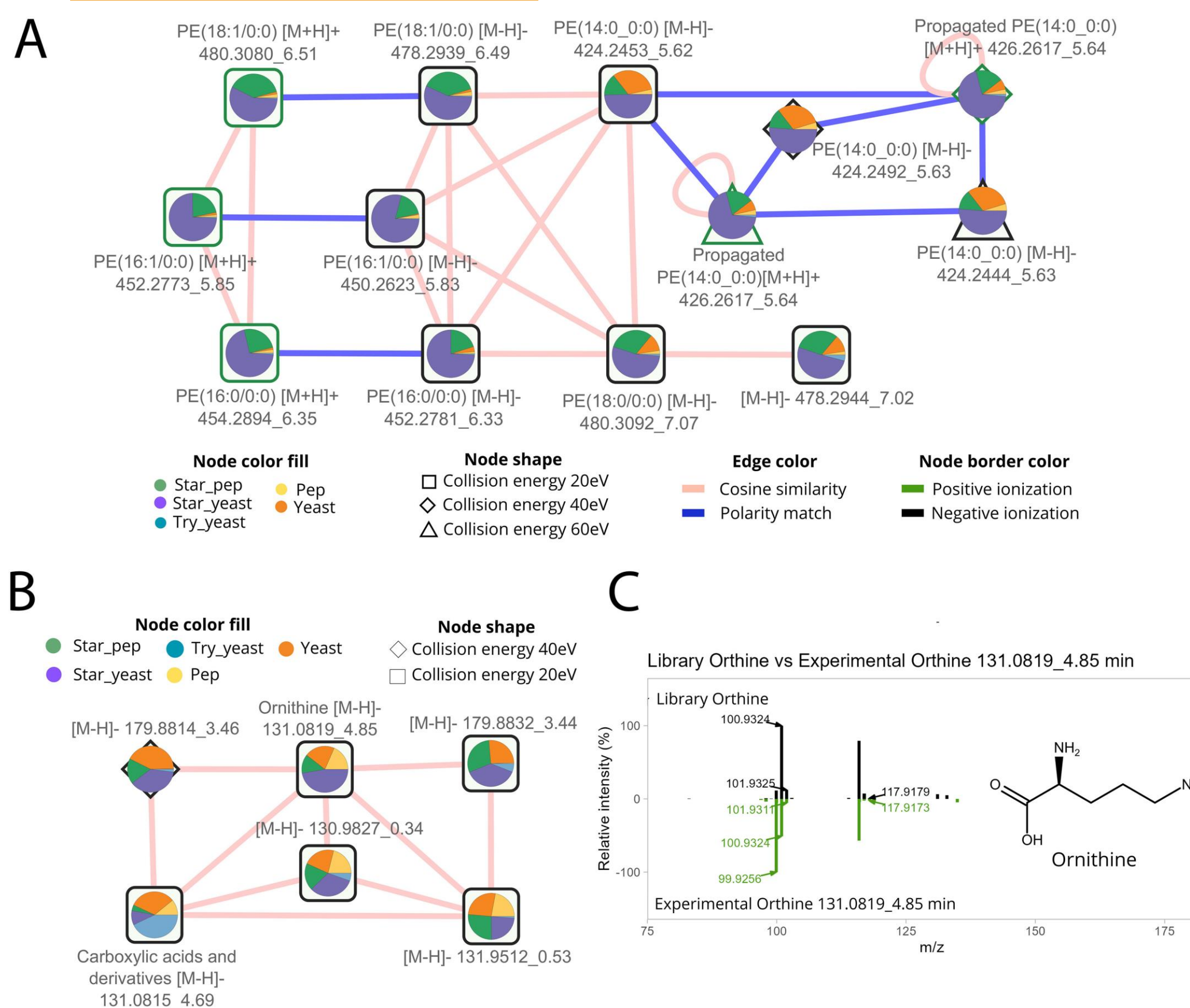


Figura 1. Redes moleculares de *V. diabolicus* muestran metabolitos lipídicos y ácidos carboxílicos variables entre medios, con anotación de ornitina por MS/MS.

CONCLUSIONES

- El medio almidón–levadura optimizó el metaboloma extractable de *V. diabolicus*, generando la fracción con mayor actividad anti-Vibrio y sin toxicidad larval aguda.
- El acoplamiento molecular sugirió metabolitos candidatos con posible interacción sobre blancos de virulencia, apoyando el potencial anti-Vibrio de los extractos como estrategia de biocontrol.

Los resultados muestran que el medio de cultivo moduló el metaboloma de *V. diabolicus*, enriqueciendo metabolitos lipídicos y nitrogenados asociados con actividad anti-Vibrio. La fracción metanólica del medio almidón–levadura fue la más activa, sin toxicidad, y el acoplamiento molecular sugirió metabolitos candidatos con posible interacción sobre blancos de virulencia.

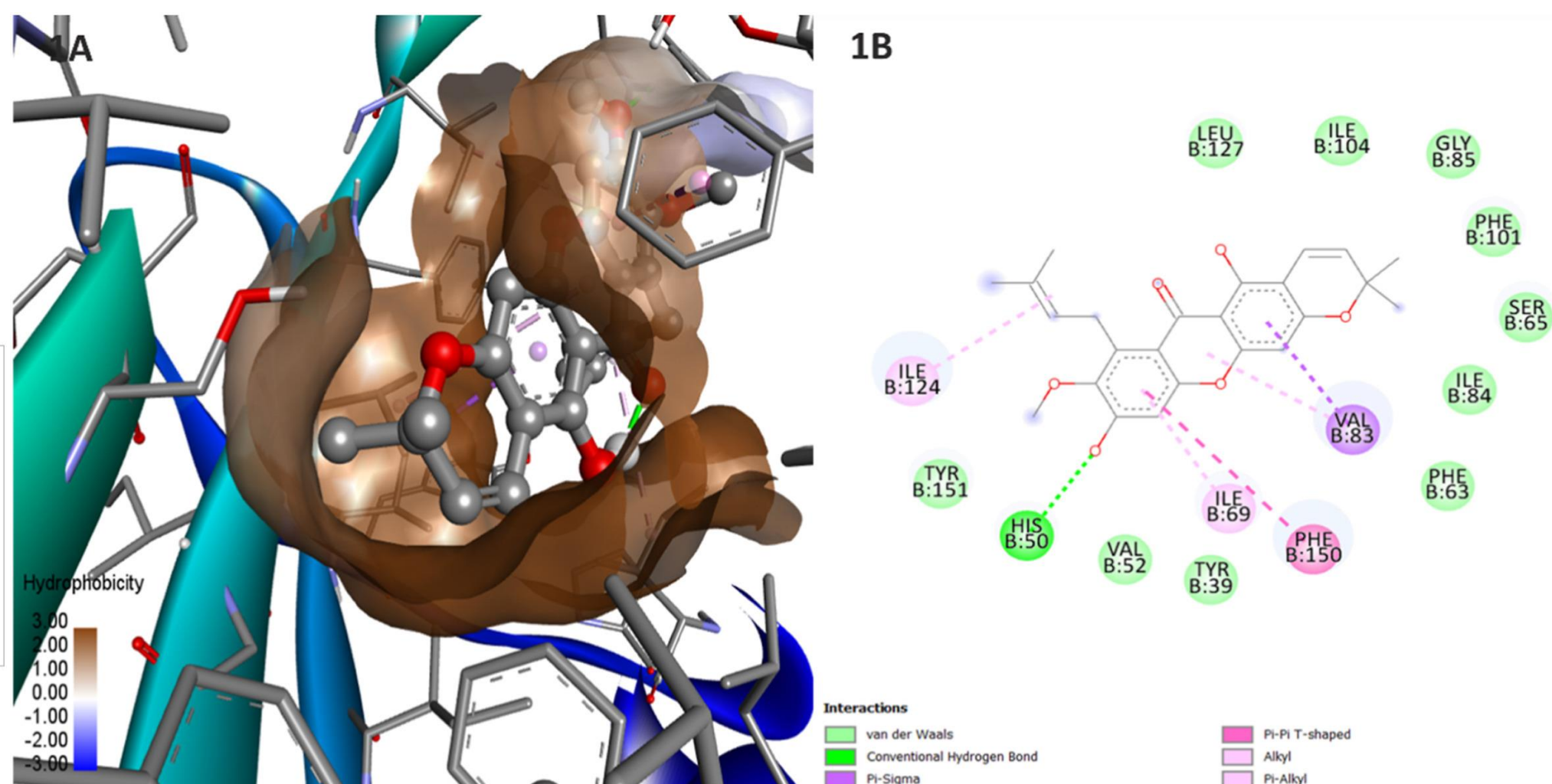


Figura 2. Acoplamiento molecular de metabolitos candidatos en VtrA/VtrC, posible blanco de virulencia de *V. parahaemolyticus*.

RECONOCIMIENTOS

- La presente investigación fue financiada por la Corporación Ecuatoriana para el Desarrollo de la Investigación y la Academia (CEDIA) bajo el proyecto: I+D+i-XVII-2023-35 – Bacterias marinas.