

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La depredación es uno de los tipos de interacciones más comunes, y también existe entre las bacterias. Los depredadores procariontes eliminan células de tamaño superior a ellos, pudiendo diferenciar entre depredadores obligados y facultativos. Existen diversas estrategias de depredación:

- Depredación **en grupo**: secreción de enzimas de forma coordinada.
- Depredación **epibiótica**: anclaje a la pared celular de la presa.
- **Invasión citoplasmática**.
- Depredación **periplasmática** (compartimento específico de las bacterias Gram -).

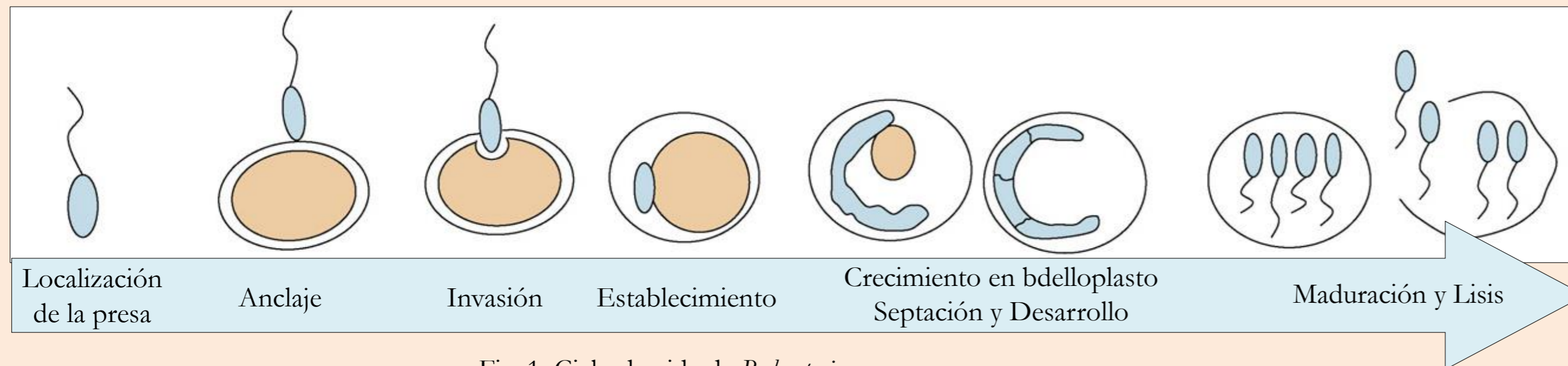


Fig. 1: Ciclo de vida de *B. bacteriovorus*

Bdellovibrio y organismos similares (BALOs)

La mayoría son δ -proteobacterias. Se han aislado de diversos ambientes: acuáticos y terrestres, biofilms, depósitos de aguas termales, sedimentos marinos hipersalinos, etc., además de en heces de mamíferos \rightarrow posible uso como probióticos.



- bacilos curvados Gram -
- tamaño pequeño (0,3mm - 2 mm)
- aeróbicos
- altamente móviles
- depredadores obligados de Gram -

OBJETIVOS

- Poner de relieve las posibles aplicaciones de *B. bacteriovorus*:
 - A nivel clínico como "antibióticos vivos" para erradicar bacterias multirresistentes.
 - A nivel industrial como agente de biocontrol.
- Ilustrar los posibles beneficios y limitaciones que este tipo de terapia podría suponer.

METODOLOGÍA

Revisión bibliográfica de distintos artículos científicos, libros y revistas.

Bases de datos:



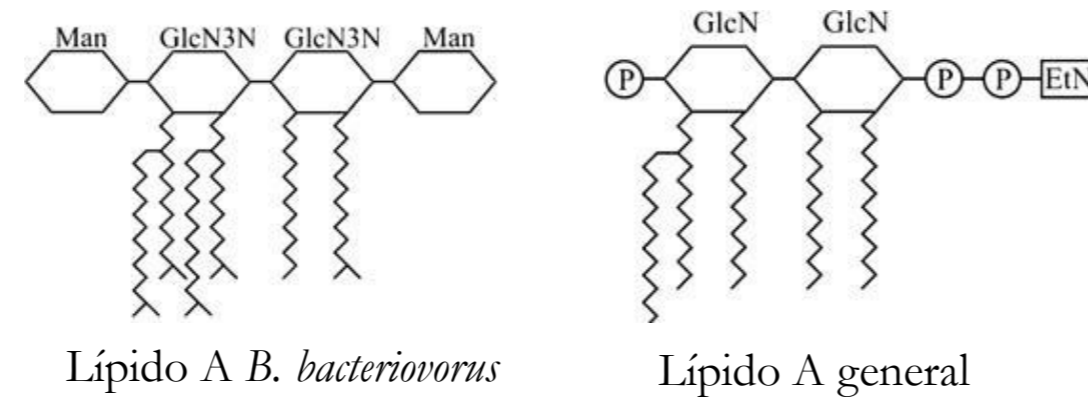
Palabras clave: *predatory bacteria*, BALOs y *Bdellovibrio bacteriovorus*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

APLICACIONES TERAPÉUTICAS



- Seguridad:** sólo infecta bacterias \rightarrow no patógenos para eucariotas. Demostrado en estudios *in vivo* con modelos animales (VO, IV, Vinh...) y líneas celulares humanas.
- No inmunogénicas:** LPS diferente \rightarrow receptores de células humanas con afinidad inferior.
- Efecto sobre bacterias patógenas:** depredan un rango muy amplio e inespecífico de Gram -, incluyendo bacterias del alarmante grupo ESKAPE.
- Biofilms:** pueden invadirlos y depredarlos, e igualmente prevenir su formación.
- No se conocen **resistencias**, pero se han estudiado las posibilidades de adquirirlas:
 - LPS de la presa modificado \rightarrow no evita la depredación.
 - Cápsula bacteriana \rightarrow no evita la depredación.
 - Capa S \rightarrow puede evitar la depredación si no presenta irregularidades.
 - Estrategias no físicas (ej. producción de cianuro) \rightarrow puede evitar la depredación.

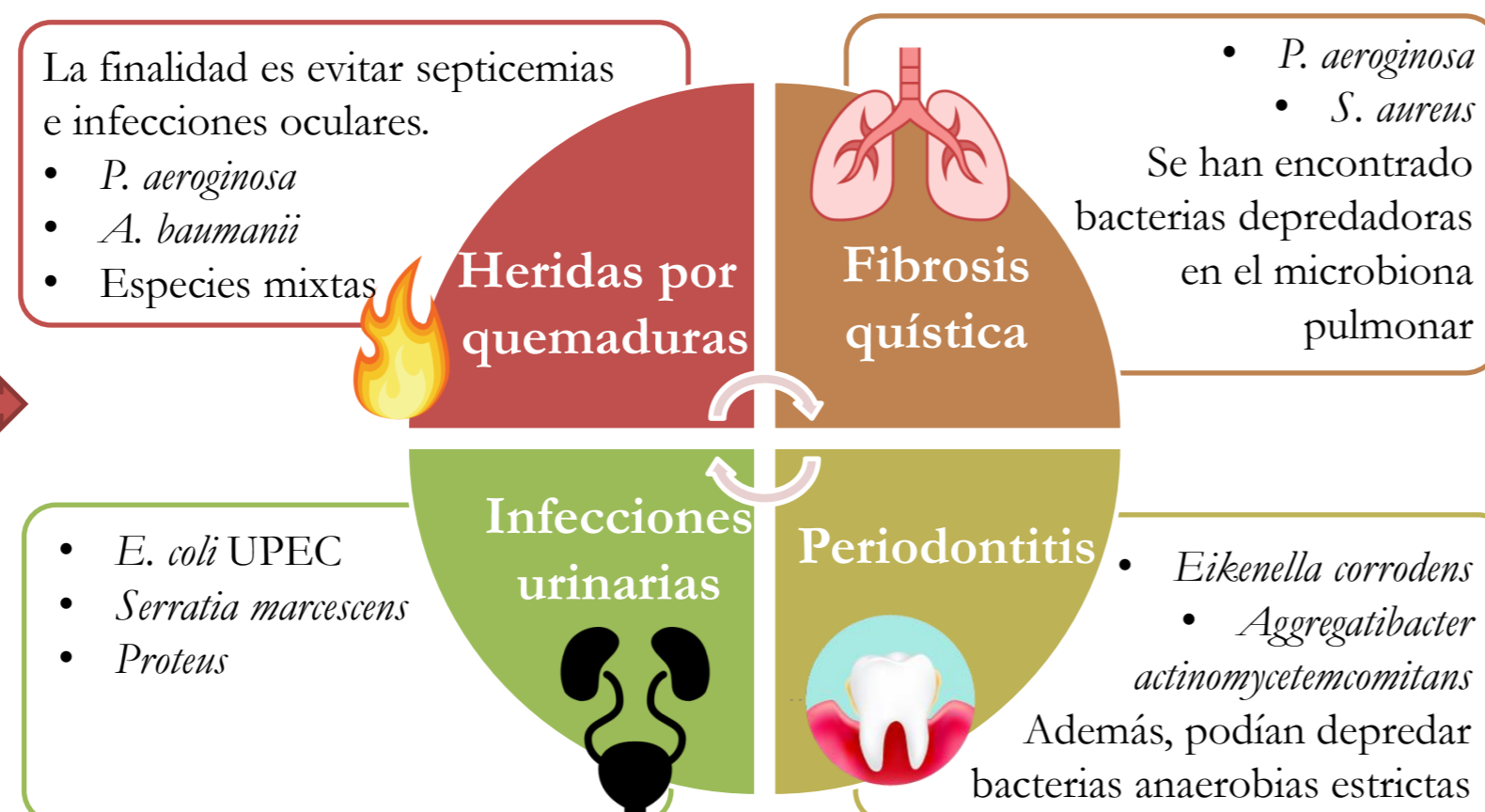


<i>Escherichia</i>	<i>Burkholderia</i>	<i>Morganella</i>	<i>Vibrio</i>
<i>Pseudomonas</i>	<i>Citrobacter</i>	<i>Proteus</i>	<i>Yersinia</i>
<i>Acinetobacter</i>	<i>Enterobacter</i>	<i>Serratia</i>	...
<i>Aeromonas</i>	<i>Klebsiella</i>	<i>Salmonella</i>	
<i>Bordetella</i>	<i>Listonella</i>	<i>Shigella</i>	

- E *Enterococcus* spp.
- S *Staphylococcus aureus*
- K *Klebsiella pneumoniae*
- A *Acinetobacter baumannii*
- P *Pseudomonas aeruginosa*
- E *Enterobacter* spp.




Se sugieren por la capacidad de los BALOs de depredar biofilms.



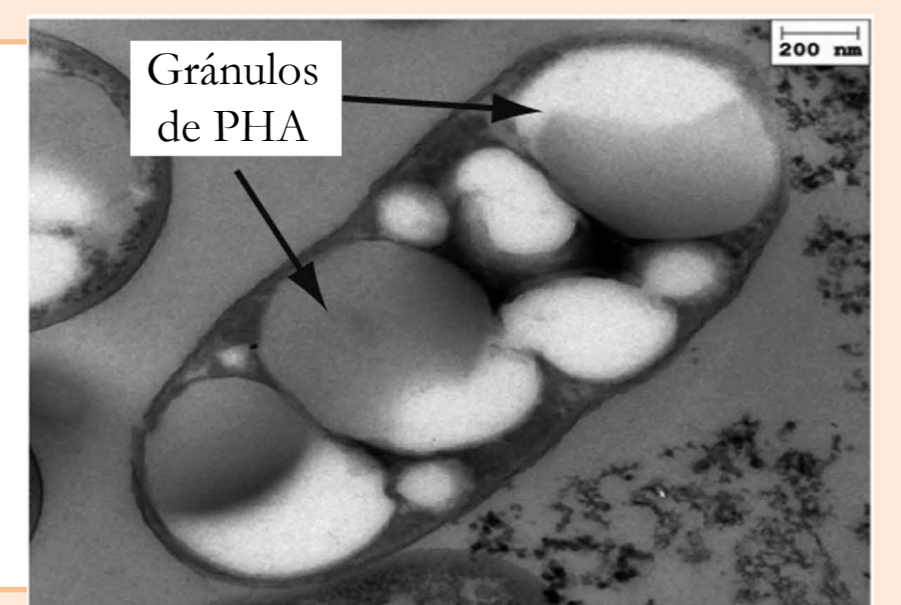
APLICACIONES EN BIOCONTROL

Se sugieren por la gran cantidad de patógenos de plantas, animales y alimentos que *B. bacteriovorus* puede depredar:

 <p>Agricultura</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Pseudomonas glycinea</i> (planta de soja) • <i>Burkholderia glumae</i> (arrozales). No depredaba especies beneficiosas. 	 <p>Acuicultura y animales</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Aeromonas hydrophila</i> • <i>Salmonella enterica</i> 	 <p>Agua y alimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>E. coli</i> O157:H7 • <i>Salmonella</i> spp. • <i>Listeria monocytogenes</i> • <i>Vibrio vulnificus</i> (mariscos) • <i>Pseudomonas tolaasii</i> (setas)
---	--	--

OTRAS APLICACIONES

Herramienta lítica biológica para la extracción de bio-plásticos (Polihidroxialcanoatos, PHAs) intracelulares producidos por *Pseudomonas putida* y otras bacterias.



LIMITACIONES PERSPECTIVAS DE FUTURO

No depreda Gram + (excepto <i>S. aureus</i>)	¿Qué estructuras son necesarias para la depredación?
Susceptibilidad a respuesta inmune y antibióticos	¿Cuál es la prevalencia y el efecto de los BALOs en la flora natural?
Nunca erradica su presa por completo	¿Qué dosis terapéutica se debería administrar?
Efectos sobre la flora natural	¿Qué impacto social presenta la administración de bacterias para tratar infecciones?
Es aerobio estricto	
Algunos parámetros modifican la capacidad depredatoria (pH, glucosa)	

BIBLIOGRAFÍA

- Lambert C, Morehouse KA, Chang CY, Sockett RE. *Bdellovibrio*: growth and development during the predatory cycle. *Curr Opin Microbiol*. 2006;9(6):639-44.
- Sockette RE, Lambert C. *Bdellovibrio* as therapeutic agents: a predatory renaissance? *Nat Rev Microbiol*. 2004;2(8):669-75.
- Dwidar M, Monnappa AK, Mitchell RJ. The dual probiotic and antibiotic nature of *Bdellovibrio bacteriovorus*. *BMB Rep*. 2012;45(2):71-8.
- Strauch E, Beck S, Appel B. *Bdellovibrio* and Like Organisms: Potential Sources for New Biochemical and Therapeutic Agents? In: *Predatory Prokaryotes*, vol 4. 2007. p. 234-41.
- Dashiff A, Junka RA, Libera M, Kadouri DE. Predation of human pathogens by the predatory bacteria *Micavibrio aeruginosavorus* and *Bdellovibrio bacteriovorus*. *J Appl Microbiol*. 2011;110(2):431-44.

CONCLUSIONES

- *B. bacteriovorus* es capaz de eliminar un gran número de bacterias, entre ellas las ESKAPE, resistentes a antibióticos.
- Es específico de bacterias, lo que implica seguridad para el hombre.
- Puede depredar sobre biofilms, que suelen tener una resistencia a antibióticos más desarrollada.
- No se han descubierto mutantes que escapen completamente a la depredación por *B. bacteriovorus*.
- Podría ser utilizado para biocontrol en agricultura, ganadería y seguridad del agua y de los alimentos.
- Aún queda mucha investigación por hacer para que los BALOs puedan emplearse en la práctica.