

08

Texto: Simona C. Huwiler
The International Microbiology Literacy Initiative
simona.huwiler@botinst.uzh.ch

MicroDefender: Beevee

Bdellovibrio bacterivorus

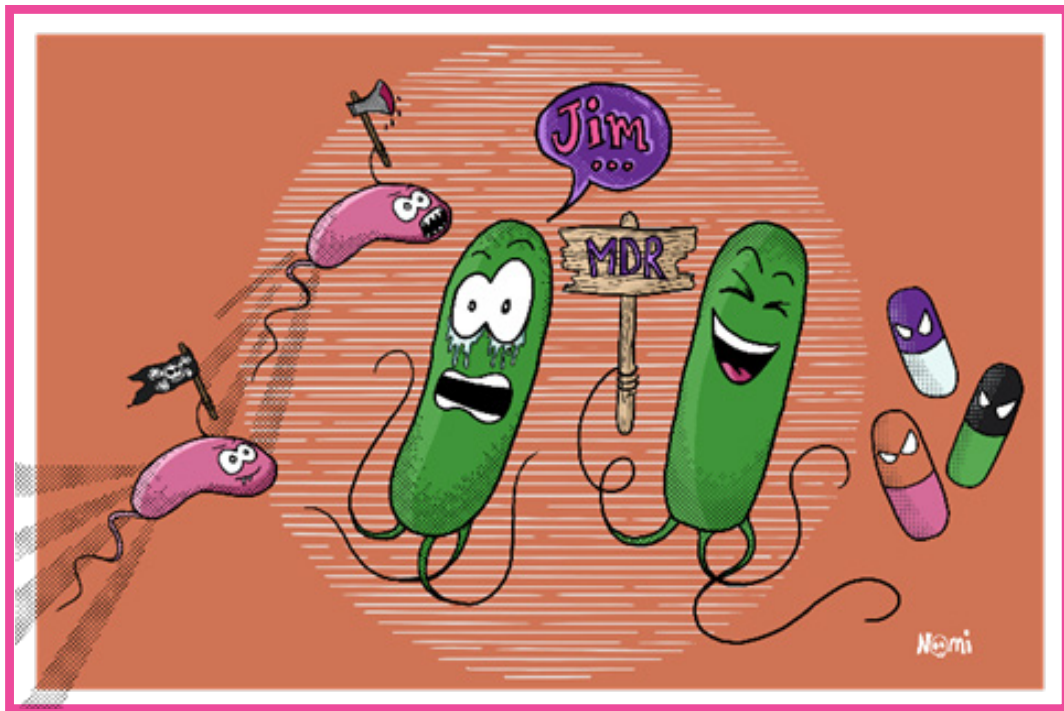


Fig. 1.- Beevee (en rosa) atacando a bacterias patógenas multiresistentes (en verde), una de las cuales se está riendo de los antimicrobianos debido a su resistencia. Cortesía de Noémie Matthey (@NoemieMatthey).

Salto a la fama: potencial agente terapéutico contra las bacterias resistentes a los antimicrobianos

Uno de los principales problemas a los que se enfrenta la medicina en la actualidad es la resistencia antimicrobiana (RAM), es decir, la resistencia de los microorganismos que causan infecciones y nos enferman a los antibióticos disponibles para tratarlas. La Organización Mundial de la Salud ha designado la RAM como una de las 10 principales amenazas mundiales para la salud pública a las que se enfrenta la humanidad (<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>). ¿Qué podemos hacer? Evidentemente, necesitamos nuevos antibióticos, pero se tarda mucho tiempo en descubrirlos y aún más en convertirlos en medicamentos que puedan utilizarse para tratar las infecciones. Pero hay otras opciones, como el uso de enemigos

naturales de los microorganismos causantes de infecciones. Se trata de una bacteria que se come a otras bacterias, incluidas las causantes de infecciones humanas. Así que ahora la carrera es para desarrollar Beevee en un medicamento contra las infecciones.

Antibióticos -los medicamentos milagrosos- y resistencia a los antibióticos. Cuando una persona enferma a causa de bacterias patógenas, los fármacos que matan los patógenos (antimicrobianos) detienen la infección y ayudan a recuperar la salud. Los antibióticos son medicamentos milagrosos porque suelen ser muy potentes para matar microorganismos patógenos, pero al mismo tiempo son muy seguros y no nos hacen daño.

De hecho, son tan buenos que hacen que los animales de abasto crezcan mejor y aumenten así la producción de alimentos. Esto ha llevado al uso masivo de antibióticos

en la agricultura y la acuicultura. Como resultado, los microorganismos del medio ambiente han estado expuestos a lo que para ellos son sustancias químicas desagradables durante largos periodos de tiempo. Y, como es natural, han respondido desarrollando resistencias igualmente potentes a los antibióticos. Como los microorganismos intercambian libremente información genética, la resistencia a los antimicrobianos se ha extendido por todas partes, incluidos a los que causan infecciones en nosotros. Esto significa que, por desgracia, algunos antibióticos ya no matan a algunos patógenos: los medicamentos milagrosos se están volviendo ineficaces.

Peor aún, las bacterias patógenas pueden acumular diferentes resistencias frente a múltiples antibióticos, convirtiéndose en "superbacterias" multiresistentes (MDR). Si enfermas de una "superbacteria", puedes tener un gran problema. Por eso

necesitamos encontrar nuevos antibióticos o formas de eliminar las bacterias patógenas.

Posibles alternativas a los antibióticos.

Los antibióticos son sustancias químicas naturales producidas por organismos, en su mayoría microorganismos. Por eso, cuando buscamos alternativas a los antibióticos, podemos recurrir de nuevo a la naturaleza y preguntarnos qué nos puede aportar. Si observamos detenidamente lo que ocurre en el medio ambiente, veremos que la naturaleza ya nos ofrece soluciones potenciales para combatir las bacterias no deseadas. Hay un montón de depredadores naturales de bacterias: junto a los gusanos visibles, hay amebas invisibles (microscópicas), bacterias depredadoras y bacteriófagos (virus de bacterias). Nuestra amiga y MicroDefender Beevee es una bacteria depredadora que puede matar y devorar algunas bacterias patógenas de forma muy eficaz.

Beevee: campeona de velocidad en el mundo microbiano. Los depredadores necesitan ser rápidos para cazar a sus presas, como el león de la sabana que caza a una cebra. Nuestra amiga Beevee es una de las nadadoras más rápidas, sobre todo porque sólo tiene un "motor": su flagelo. Puede nadar a una velocidad cien veces superior a la de su propio cuerpo por segundo (para comparar: el récord actual de velocidad de nado para los humanos es de unos 2 m/s, o una longitud corporal por segundo; ¡Beevee puede nadar 100 veces más rápido que nuestros campeones olímpicos!). Además, es capaz de deslizarse sobre superficies, lo que le convierte en una poderosa depredadora capaz de perseguir presas bacterianas en líquidos y superficies.

Beevee: depredadora bacteriana en acción - invasión y estallido de la presa bacteriana. ¿Qué hace Beevee cuando localiza a su

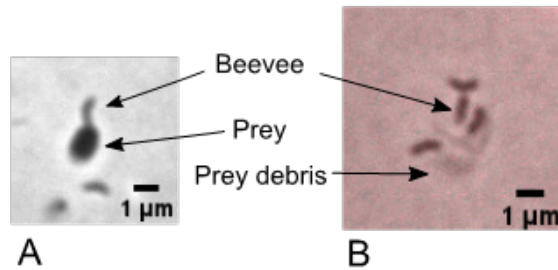


Fig. 2.- A. La pequeña Beevee se adhiere a la bacteria presa, que es unas diez veces mayor.

A continuación, Beevee entra en la presa (https://simona-huwiler.net/wp-content/uploads/2022/11/Entry_F3_33-1_5fts.mp4). B. Las crías de Beevee salen de los restos celulares de la presa (https://simona-huwiler.net/wp-content/uploads/2021/02/T4_T36_5fts.mp4). Al principio del vídeo, las crías de Beevee se ven como sombras negras dentro de la presa roja de la que salen.

presa? En primer lugar, se adhiere a la superficie de la bacteria presa (fig. 2 A). A continuación, hace un agujero en la presa y se introduce en su interior; la bacteria presa se redondea (haga clic en el enlace del pie de figura para ver el vídeo). Una vez dentro de la presa, Beevee se la come desde dentro -todo el tiempo creciendo- hasta que no queda nada. Entonces se divide para formar crías, que finalmente salen de los restos celulares de la presa (fig. 2 B; véase también el vídeo animado sobre el ciclo vital de los depredadores <https://youtu.be/LP3xhPQikDw>, cortesía de Lizah van der Aart, @LizahvdAart), y comienzan una nueva caza de presas.

Beevee: ¿otro posible medicamento milagroso? Se necesitan urgentemente alternativas a los antibióticos. Beevee es sólo uno de los diferentes depredadores de patógenos microbianos cuya eficacia y seguridad se están evaluando en la actualidad y, de momento, los resultados son prometedores. Además, ya se está utilizando en acuicultura para reducir

las infecciones de las gambas de cultivo. Quizá en el futuro Beevee esté disponible para tratar infecciones en humanos que ya no pueden tratarse con antibióticos, y se convierta en otro medicamento milagroso.

La importancia de Beevee para nosotros

Beevee y otras bacterias depredadoras están por todas partes en el medio ambiente. Pueden matar y comerse diferentes bacterias, incluidas algunas patógenas desagradables, por lo que tiene sentido que intentemos convertirlas en armas como terapia contra las infecciones. Por suerte, Beevee es nuestra amiga y no ataca a nuestro organismo ni a ninguna célula de animales, plantas u hongos, por lo que parece muy segura para nosotros. En términos más generales, Beevee y otras bacterias depredadoras como ella desempeñan un papel clave en el ciclo del carbono y los nutrientes en el medio ambiente y la cadena alimentaria, por lo que ayudan a mantener sanos los ecosistemas.

