

## 12

Texto: Mike Jetten  
The International Microbiology Literacy Initiative  
m.jetten@science.ru.nl

# MicroDefender: Broc

## *Brocadia*: la bacteria anammox

### **Salto a la fama: limpia nuestras aguas residuales.**

Cada día producimos 1,5 litros de orina que desaparecen en las alcantarillas y acaban en las depuradoras de aguas residuales. La orina contiene compuestos nitrogenados, como amoníaco y urea (10-20 g/l), que producimos al digerir las proteínas de los alimentos. El amoníaco es tóxico para los peces y debe eliminarse de las aguas residuales. Por suerte, los microorganismos acuden al rescate y nos ayudan a eliminar los compuestos nitrogenados tóxicos del agua. Pueden hacerlo incluso sin aire.

*Broc*: el campeón mundial anaeróbico devorador de amoníaco. Broc fue descubierto tras una larga búsqueda en 1995 en una planta anaerobia de tratamiento de aguas residuales en Delft (Países Bajos). Las plantas modernas de tratamiento de aguas residuales separan los sólidos de los compuestos disueltos y tratan los compuestos disueltos en un proceso aerobio en el que el aire (=oxígeno) se mezcla enérgicamente con las aguas residuales para promover la conversión microbiana de los compuestos orgánicos en dióxido de carbono. Los sólidos se tratan en un digestor anaeróbico que carece de oxígeno y en el que microbios anaeróbicos que viven sin oxígeno digieren los residuos sólidos.

Desde entonces, Broc se ha encontrado en muchas plantas de tratamiento de aguas residuales, pantanos y mares -incluso en tierra cuando hay amoníaco pero poco aire-; es omnipresente en el planeta. Desde entonces se han descubierto muchas otras bacterias que se alimentan de amoníaco sin necesidad de oxígeno como Broc, llamadas

anammox (Oxidación Anaeróbica del Amoníaco), algunas de las cuales prefieren, por ejemplo, aguas más frías o saladas. Pero Broc es la que manda. En aguas sin oxígeno está presente en pequeñas cantidades pero, cuando hay amoníaco disponible, empieza a crecer lentamente, convirtiéndose en un actor importante en la eliminación del amoníaco.

*Su hábitat natural y sus amigos y trucos.* Broc está presente en muchos lugares donde hay poco aire, pero suficiente amoníaco. Para convertir el amoníaco, necesita la ayuda de otros microorganismos, como *Nitrosomonas* o *Nitrospira*. A continuación, Broc toma tanto el amoníaco como el nitrito y produce gas nitrógeno inocuo. Broc es un microorganismo muy especial. Para fabricar el gas nitrógeno, utiliza un truco muy ingenioso que implica el potente combustible para cohetes llamado hidracina ( $\text{NH}_2\text{-NH}_2$ ). Para ello, necesita una gran cantidad de hierro, que confiere a Broc un bonito color rojo anaranjado.

### **La importancia de Broc para nosotros.**

Sin Broc y sus parientes, la urea y el amoníaco contaminarían nuestras aguas, acabando con los peces y otros animales acuáticos sensibles. Por eso, Broc es un buen amigo que nos ayuda a mantener limpias nuestras masas de agua y a que los organismos acuáticos tengan un hogar saludable. Hoy en día, cada vez se construyen más plantas depuradoras especiales llenas de Broc para ayudarnos a limpiar las aguas residuales de la forma más sostenible posible, ya que sólo dejan una pequeña huella medioambiental, no utilizan productos químicos y no producen gases de efecto invernadero.



Fig. 1.- Izquierda: planta de aguas residuales a gran escala llena de Broc. Derecha: gran cantidad de hermosos Broc de color rojo

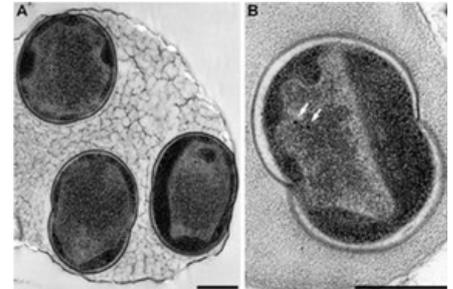


Fig. 2.- Broc bajo el microscopio (20.000 aumentos).

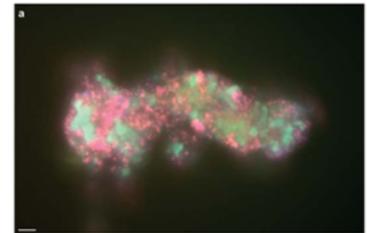


Fig. 3.- Broc (en rosa) junto con bacterias productoras de nitrito (en verde) vista al microscopio de fluorescencia (500 aumentos).

**¡BROC ES UN  
PODEROSO  
MICRO-  
DEFENSOR!**

