

Universidad de Concepción  
Escuela de Graduados

Magíster en Oceanografía



Degradación de materia orgánica y flujos de carbono bacteriano en el Sistema  
de Corrientes de Humboldt, Chile

Luis Antonio Cuevas Landaeta

Concepción, Chile, Diciembre de 2004

## Resumen

Degradación de materia orgánica y flujos de carbono bacteriano en el Sistema de Corrientes de Humboldt, Chile

L. Antonio Cuevas L.  
Programa de Magíster en Ciencias con Mención en Oceanografía  
Universidad de Concepción, 2004

Dr. Silvio Pantoja G., Director de Tesis  
Dr. Giovanni Daneri H., Profesor Guía

La producción y degradación por bacterias heterótrofas son procesos importantes en el reciclamiento de la materia orgánica y en el comienzo de las tramas tróficas microbianas. Las tramas tróficas microbianas, principalmente las bacterias heterótrofas, son importantes en el traspaso de materia orgánica y energía en todo tipo de ambientes. Estos ambientes incluyen sistemas de alta productividad como áreas costeras dominadas por los eventos de surgencia con altos valores de producción primaria (PP), y áreas de baja productividad como giros oceánicos o a grandes profundidades, donde las bacterias son uno de los componentes dominantes del plancton. Este trabajo, analiza la variabilidad espacial (costa vs océano) y temporal (períodos de surgencia vs períodos de baja productividad) de la materia orgánica (COD, clorofila-a, PP) como sustrato para microorganismos. Con este propósito se analiza la variabilidad de la abundancia, biomasa y producción de bacterias heterótrofas. Además se determina el control de las bacterias por sus principales consumidores (flagelados heterótrofos) estimando su biomasa y consumo, y los principales procesos de degradación bacteriana sobre la materia orgánica disuelta a nivel celular.

El sistema de corrientes de Humboldt (SCH) frente a Chile posee numerosas características locales y de mesoescala definidas para los márgenes orientales de los continentes, encontrándose fuertemente afectado por el efecto de la surgencia costera y mayores procesos a una diferente escala espacial y temporal. En este trabajo se analizan los sistemas asociados a las costas y zonas oceánicas adyacentes frente a Antofagasta, Coquimbo y Concepción. Frente a Antofagasta (23°S), durante el período pre-El Niño y El Niño (1997-98), la producción bacteriana (PB) y la proporción del carbono fotosintético

incorporado por las bacterias fue mayor (ca.  $5 \text{ g C m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ , con más de un 50% incorporado) sugiriendo que el efecto del evento El Niño puede intensificar los flujos de carbono bacteriano y la importancia de las tramas microheterotróficas. Coquimbo ( $30^{\circ}\text{S}$ ) presentó la más baja PP y PB, al contrario de lo observado frente a Concepción ( $36^{\circ}\text{S}$ ). En Concepción, la alta PP en primavera está fuertemente correlacionada con la PB ( $p < 0,01$ ), observando un alto porcentaje de traspaso de carbono desde los productores primarios hacia las bacterias (10 – 24%). Durante este período, solo ~5% del stock de bacterias es consumido por nanoflagelados heterótrofos (NFH). Estacionalmente, es posible que los NFH puedan ejercer un control sobre la abundancia bacteriana (invierno) consumiendo sobre un 100% del stock de bacterias. Las variables ambientales (e.g. temperatura, oxígeno disuelto) no están correlacionadas con los procesos microbianos en las zonas de estudio, así las bacterias estarían controladas principalmente por la concentración de sustratos disueltos. De esta forma, en este estudio se estimaron altas tasas de degradación desde experimentos con concentraciones saturadas de sustrato (COD). En estos experimentos no se observaron diferencias entre diferentes concentraciones de oxígeno. Las tasas de degradación fueron de 12 a  $123 \mu\text{mol C L}^{-1} \text{ h}^{-1}$  y entre 13 a  $112 \mu\text{mol C L}^{-1} \text{ h}^{-1}$  (óxico y subóxico, respectivamente). A nivel celular, la hidrólisis de péptidos fue mayor o similar a la incorporación de aminoácidos, sugiriendo que la hidrólisis de macromoléculas no es limitante en la remineralización de la materia orgánica y posiblemente la labilidad del sustrato controla las tasas de degradación.

En el SCH las comunidades microbianas, principalmente bacterias heterótrofas, parecen estar limitadas por la concentración y labilidad de sustratos. Estas bacterias y los microorganismos asociados a las tramas tróficas microbianas serían importantes agentes en la remineralización de la materia orgánica en los sistemas de surgencia a lo largo de la costa de Chile.

Palabras Claves: Abundancia bacteriana, producción bacteriana, nanoflagelados, materia orgánica disuelta, degradación bacteriana, surgencia costera, Sistema de Corrientes de Humboldt