

# Efecto de sustancias quimioterapéuticas utilizadas en la salmonicultura sobre abundancia y actividad metabólica de los ensamblajes microbianos de la columna de agua del Canal Puyuhuapi.



Villanueva D<sup>1</sup>, Srain B<sup>1</sup>, González-Saldía R<sup>1</sup>, Pantoja S<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Oceanografía y COPAS Sur-Austral, Universidad de Concepción

## INTRODUCCIÓN

La acuicultura en Chile ha experimentado un aumento rápido en las últimas décadas, siendo la industria salmonera una de las principales productoras con ca. 70% de la producción (FAO 2012). Para evitar posibles enfermedades e infecciones del cultivo se utilizan antibióticos y pesticidas, provocando la entrada de estos quimioterapéuticos al ambiente costero (Boxall et al. 2003). En el presente trabajo se evalúa el efecto del antibiótico florfenicol (a) y el pesticida azametifos (b) en la actividad de los ensamblajes microbianos de la columna de agua de la capa superficial y profunda del canal de Puyuhuapi (c).

## METODOLOGÍA

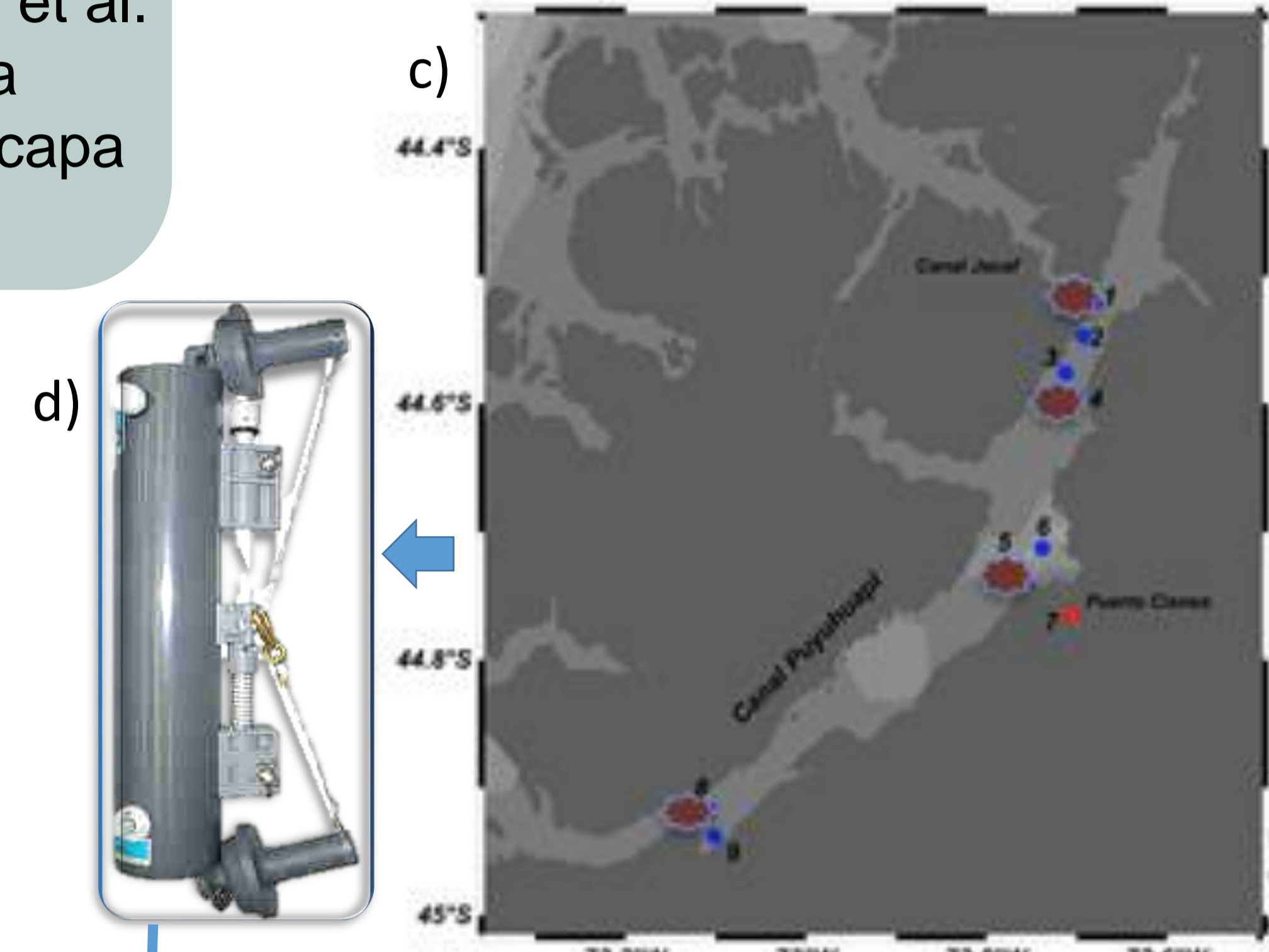
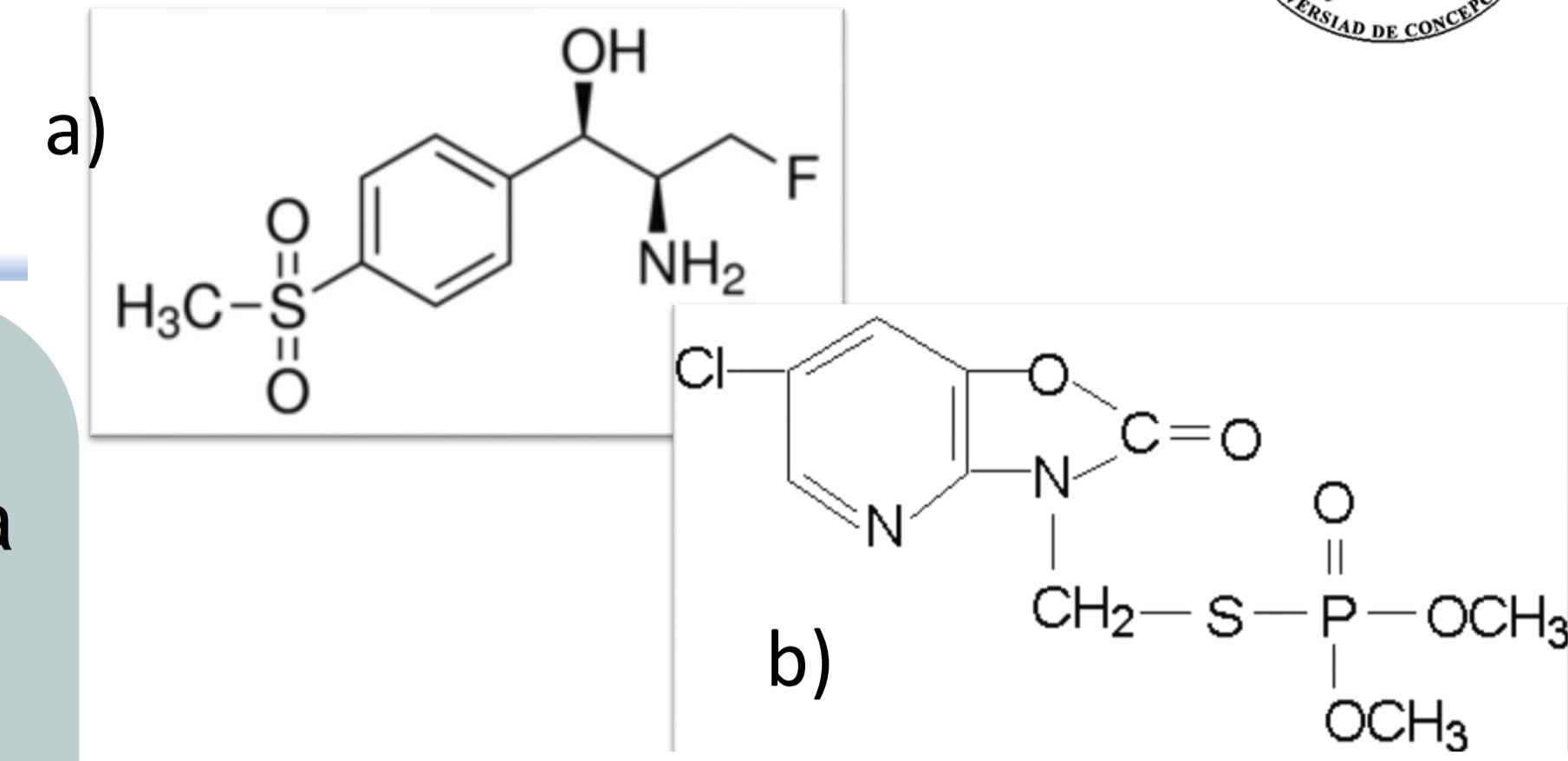
**Muestreo:** Se tomaron muestras de agua de la capa superficial a 10m de profundidad (31 PSU, 9.9°C, 5,1 mL O<sub>2</sub>/L) y de la capa profunda a 140m (33 PSU, 9.5°C, 1,4 mL O<sub>2</sub>/L) con botellas Niskin (d).

**Incubaciones con quimioterapéuticos:** 50mL de agua de cada profundidad se agregaron a frascos herméticos (g) y trataron con 500pg/L de cada quimioterapéutico por separado. Se agregaron 200µM (final) de glucosa como fuente de carbono y se incubaron en oscuridad. Incubaciones de 5L (e) se realizaron para determinar actividad de la enzima L-malato deshidrogenasa y de ATP.

**Determinaciones químicas:** Para el análisis de oxígeno y dióxido de carbono se utilizó un cromatógrafo de gases acoplado a un espectrómetro de masas (GC-MS). Se obtuvieron 500µL de gas del headspace con una jeringa hermética Hamilton 1750 (h) y esta se insertó al puerto de inyección del GC-MS (i).

**Determinación de la actividad metabólica bacteriana:** La actividad de la enzima L-malato deshidrogenasa se analizó mediante la formación de malato desde el oxalacetato (Childress y Somero 1979, Vetter et al. 1994).

**Cuantificación de biomasa microbiana con ATP:** La medición de ATP se realizó a muestras de agua previamente tamizadas por 200 µm y depositadas en filtros de 0,2 µm (arqueas, bacteria, hongos) mediante análisis de bioluminiscencia con un ATP-meter Turner Designs TD 20/20 (f).



## RESULTADOS

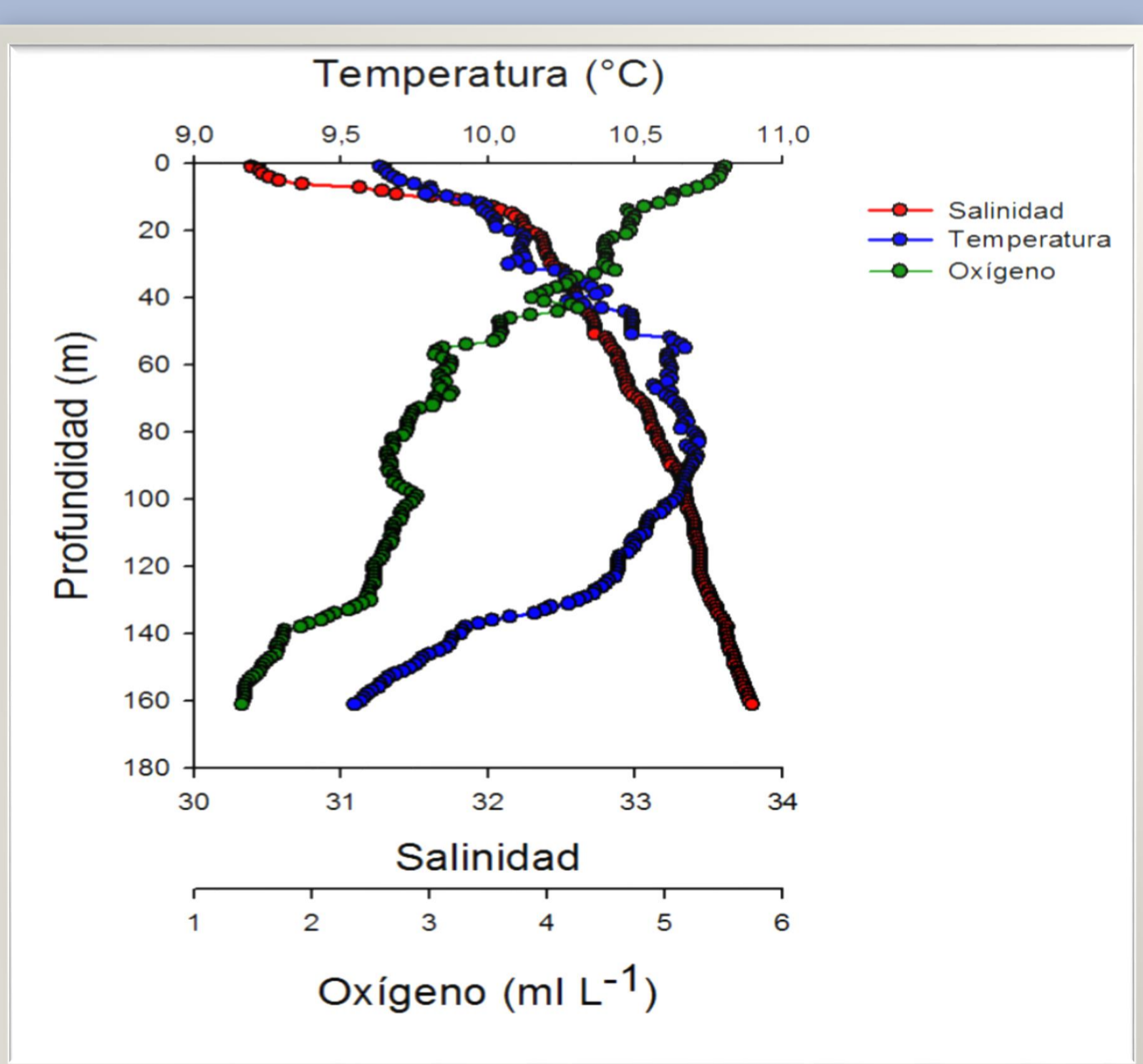


Figura 1: Perfil vertical de las condiciones hidrográficas del canal de Puyuhuapi.

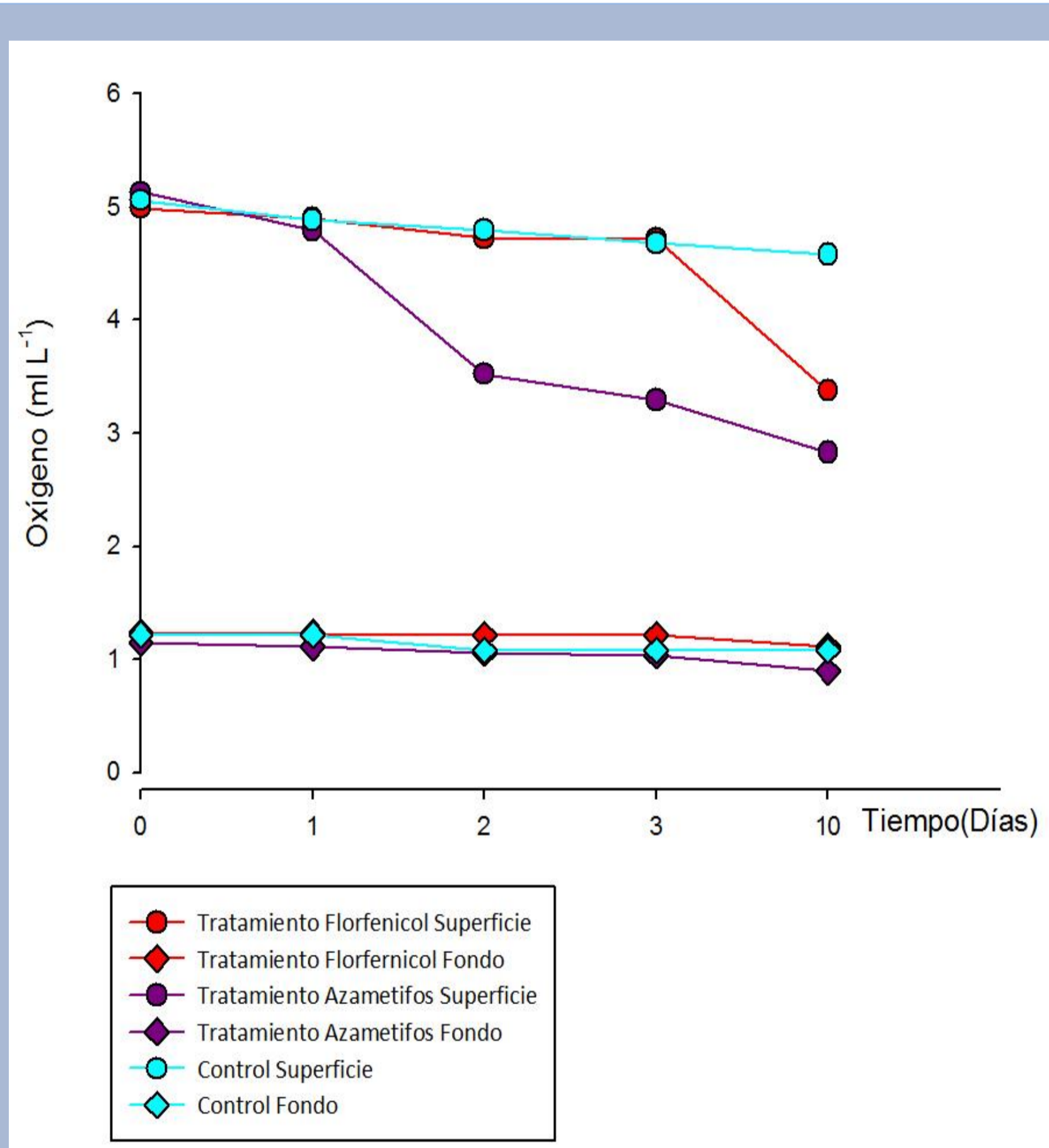


Figura 2: Evolución del oxígeno durante incubaciones experimentales con distintos tratamientos.

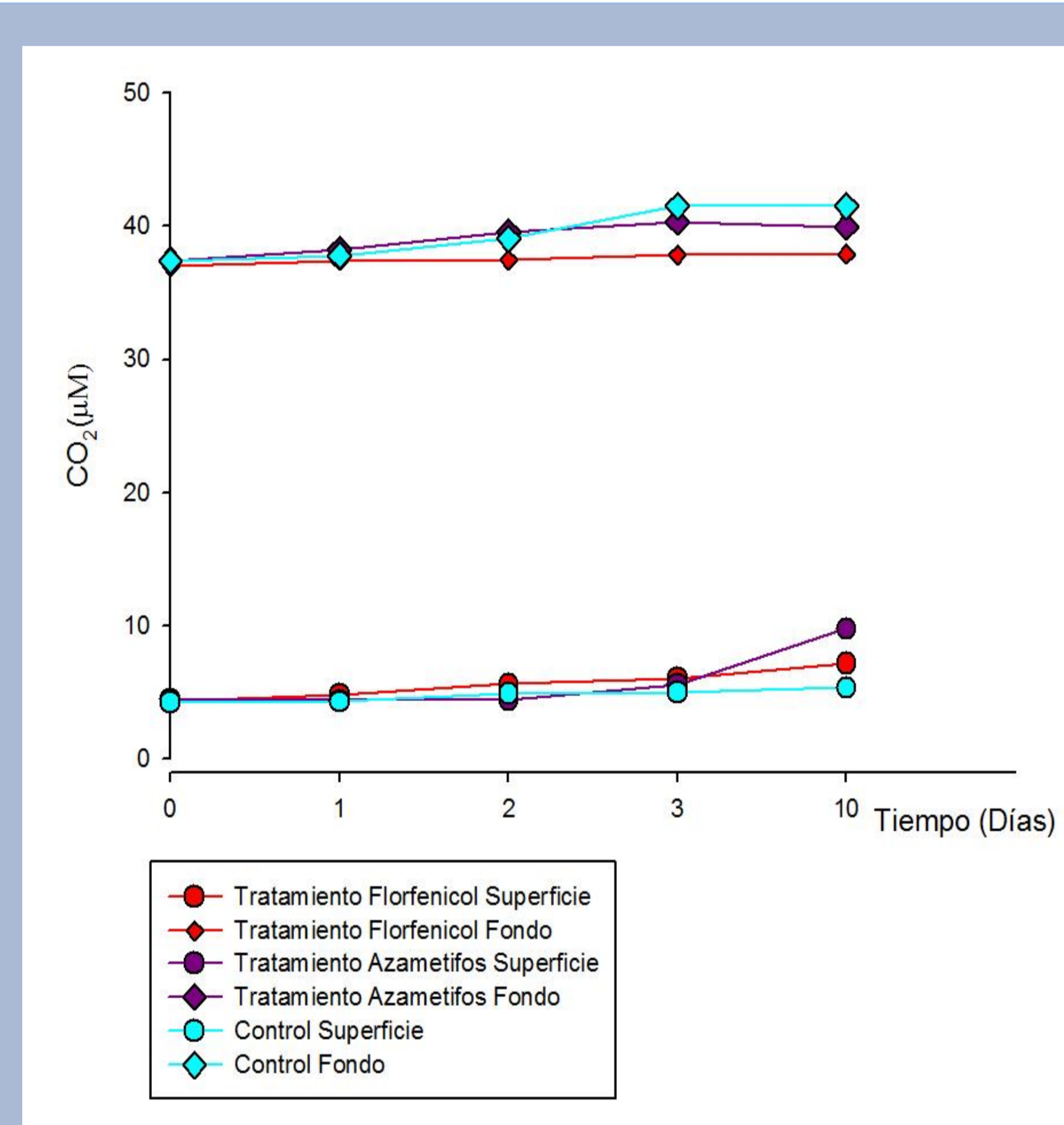


Figura 3: Evolución del dióxido de carbono durante incubaciones experimentales con distintos tratamientos.

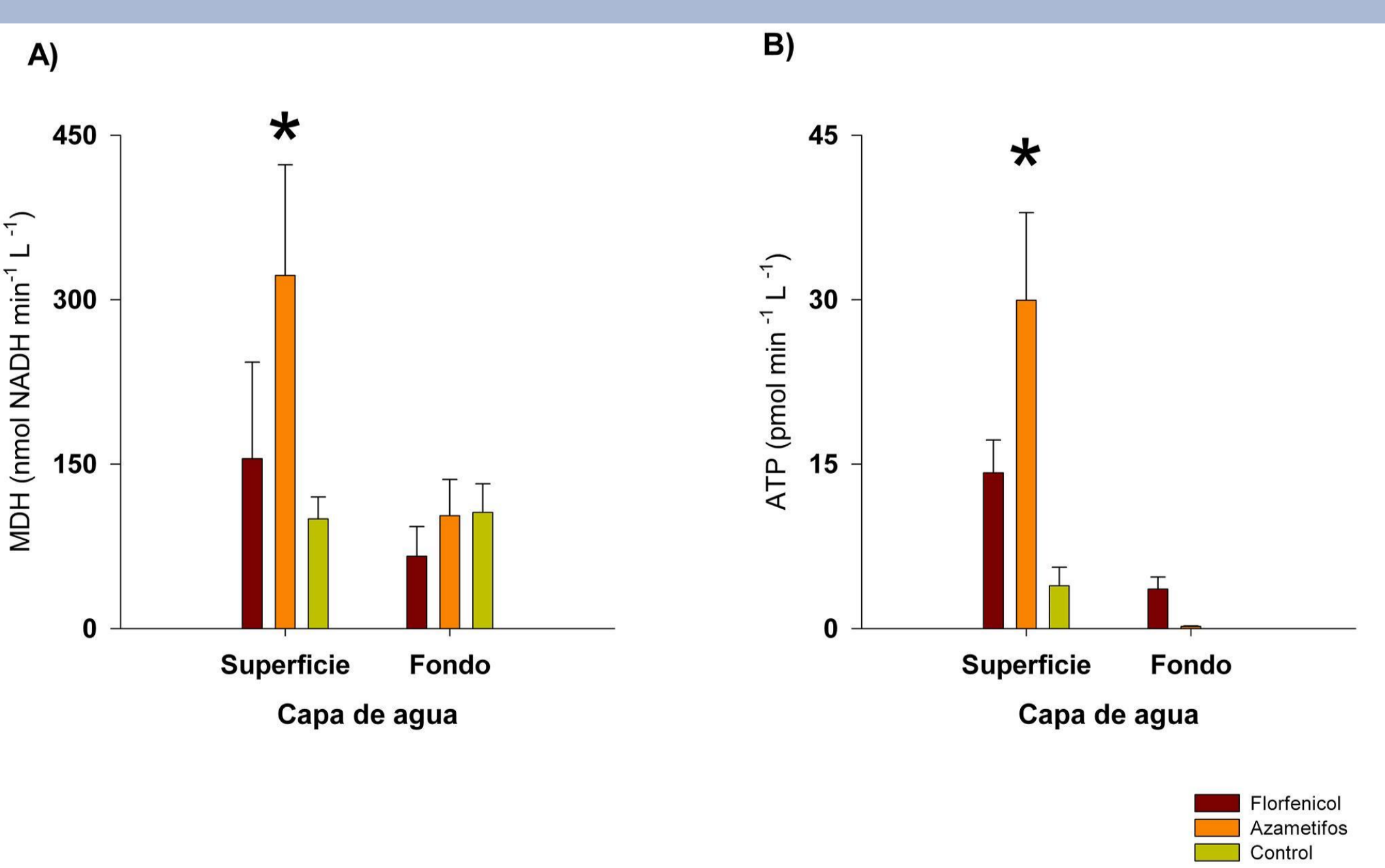


Figura 4: Actividad enzimática y cuantificación de ATP en incubaciones con A) antibiótico y B) pesticida a distintas profundidades.

- El ensamblaje microbiano expuesto a azametifos y florfenicol de la capa superficial mostró un mayor consumo de oxígeno, mayor actividad enzimática y mayor producción de ATP comparado con la comunidad de la capa profunda.
- La actividad enzimática, producción de ATP y consumo de oxígeno de la comunidad superficial fue mayor en el tratamiento con azametifos que con florfenicol.

## DISCUSIÓN

Los resultados preliminares permiten sugerir que los ensamblajes microbianos superficiales y profundos responden de forma diferente a la exposición. Esto puede sugerir mayor resiliencia de los microbios superficiales a la acción de los quimioterapéuticos, o existen diferentes comunidades microbianas como se ha mostrado previamente (e.g. Gutiérrez et al. 2015).

## Agradecimientos

COPAS Sur-Austral CONICYT PIA PFB31

Beca María Teresa López, Departamento de Oceanografía

## Referencias:

- Boxall, A. B. A., Kolpin, D. W., Halling-Sorensen, B., Tolls, J., 2003. Are veterinary medicines causing environmental risks? Environmental Science Technology, 37, 286A-294A
- Childress, J.J., Somero, G.N., 1979. Depth-related enzymatic activities in muscle, brain and heart of deep-living pelagic marine teleost. Marine Biology 52, 273-283.
- Gutiérrez, M. H., Galand, P. E., Moffat, C., & Pantoja, S. (2015). Melting glacier impacts community structure of Bacteria, Archaea and Fungi in a Chilean Patagonia fjord. Environmental microbiology, 17(10), 3882-3897.