

Universidad de Concepción
Escuela de Graduados

Doctorado en Oceanografía



Tesis

Interacciones físico-químicas y biológicas que modulan el ambiente y la disponibilidad de alimento para larvas tempranas de peces pequeños pelágicos en un área de surgencia de la zona norte de Chile

Liliana Herrera Campos

Concepción, Chile, Agosto de 2007

Universidad de Concepción

Resumen

Interacciones físico-químicas y biológicas que modulan el ambiente y el alimento para larvas tempranas de peces pequeños pelágicos en un área de surgencia de la zona norte de Chile

Liliana Herrera C.
Programa de Doctorado en Oceanografía
Universidad de Concepción, 2007

Dr. Rubén Escribano V., Profesor Guía

En la zona norte del Sistema de Corrientes de Humboldt (18° - 23° S) condiciones de surgencia permanente favorecen el desarrollo de una alta productividad biológica. Esta región sostiene una de las más grandes pesquerías de pequeños pelágicos, cuyo éxito, en términos del reclutamiento, se debería a la alta producción planctónica y a un sistema de circulación que retiene a los primeros estadios de desarrollo en la productiva banda costera. Dentro de esta región, el área adyacente al río Loa (21° S) presenta altas concentraciones de huevos y larvas de *Engraulis ringens* durante el periodo invernal de desove, lo que sugiere un ambiente favorable para su sobrevivencia y desarrollo en esa época. En este estudio se analiza la estructura física, química y biológica (alimento) que caracteriza esta área, considerando su variabilidad espacial y temporal, y el efecto de la oferta alimenticia sobre la condición nutricional de las larvas de *Engraulis ringens*.

Mediante cruceros estacionales, realizados entre los $20^{\circ}40'S$ y $21^{\circ}20'S$, durante 2003, y campañas mensuales en Chipana ($21^{\circ}20'S$) entre agosto de 2003 y diciembre de 2005, se obtuvieron registros con CTD y muestras para la determinación de la concentración de oxígeno disuelto (OD), nutrientes, clorofila *a* (Cl *a*), composición específica del fitoplancton y su abundancia celular. Se calculó la estratificación de la columna de agua y la profundidad del límite superior de la ZMO. En agosto y octubre de 2004 y agosto de 2005 se obtuvieron larvas para determinar su condición nutricional a través de la razón ARN/ADN. El transporte Ekman fue estimado con datos de viento proporcionados por la Dirección Meteorológica de Chile. Con las variables físicas y químicas se definieron condiciones de surgencia intensa y

surgencia moderada, y se definieron asociaciones de especies características de cada condición. La influencia de las variables ambientales sobre la estructura comunitaria fue examinada mediante análisis de regresión lineal.

La surgencia fue permanente durante todo el periodo de estudio. Las fluctuaciones espacio-temporales de la estabilidad y del límite superior de la ZMO permitieron definir condiciones de surgencia intensa ($\sim 50 \text{ J/m}^3 - \sim 25 \text{ m}$) y de surgencia moderada ($\sim 30 \text{ J/m}^3 - \sim 65 \text{ m}$). La temperatura, OD, nitrato y *Cl a*, exhibieron baja variabilidad.

La estructura y dinámica de la comunidad fitoplanctónica estuvo determinada por las diatomeas. Este grupo exhibió las mayores abundancias ($>500 \text{ céL/mL}$) y biomásas ($>10 \mu\text{g Cl a/L}$). Grupos de especies de los géneros *Bacteriastrum*, *Chaetoceros*, *Detonula*, *Pseudonitzschia* y *Thalassiosira*, entre otros, mostraron altas abundancias de manera alternada y recurrente según el estado de la surgencia. La estratificación y la profundidad de la ZMO resultaron factores determinantes de estas asociaciones. Los flagelados microplanctónicos no presentaron mayor variabilidad y las formas nanoflageladas persistieron durante todo el periodo exhibiendo importantes abundancias. Los valores de diversidad y riqueza de especies presentaron valores promedio de 1,4 y 19 respectivamente, disminuyendo durante proliferaciones de diatomeas. La temperatura, el nitrato y la ZMO mostraron una asociación significativa con estos parámetros comunitarios. Los periodos de invierno (desove) coincidieron con condiciones de surgencia intensa y moderada. Los valores de la razón ARN/ADN no evidenciaron inanición sugiriendo que no hubo escasez de alimento. Los valores más altos se detectaron en invierno de 2004, asociados a una baja estabilidad, profunda ZMO y concentraciones de *Cl a* $>1 \mu\text{g/L}$.

La surgencia permanente impide el desarrollo de una sucesión, manteniendo a la comunidad fitoplanctónica dentro de una dinámica estable. Los cambios físicos y químicos del ambiente no promueven la progresión de la comunidad fitoplanctónica hacia una composición de especies y estructura de tamaños que favorecen el éxito de las larvas en estado de primera alimentación, los nanoflagelados, descritos como el alimento adecuado para larvas tempranas de *Engraulis ringens*, son un componente permanente de la comunidad.

Palabras Clave: Surgencia, fitoplancton, *Engraulis ringens*, larvas, condición nutricional.

Abstract