

Universidad de Concepción
Escuela de Graduados

Doctorado en Oceanografía



**CICLOS DE VIDA Y MECANISMOS DE ADAPTACIÓN DE COPÉPODOS
PELÁGICOS A LA VARIABILIDAD OCEANOGRÁFICA EN ZONAS DE
AFLORAMIENTO DEL ECOSISTEMA DE CORRIENTES HUMBOLDT**

Pamela Hidalgo Díaz

Concepción, Chile. Julio de 2005

Resumen

CICLOS DE VIDA Y MECANISMOS DE ADAPTACIÓN DE COPÉPODOS PELÁGICOS A LA VARIABILIDAD OCEANOGRÁFICA EN ZONAS DE AFLORAMIENTO DEL ECOSISTEMA DE CORRIENTES HUMBOLDT

Pamela Hidalgo Díaz

Doctor en Oceanografía

Universidad de Concepción, 2005

Dr. Ruben Escribano, Profesor Guía

Los copépodos son componentes claves del zooplancton en el Sistema de Corrientes Humboldt (SCH). Sin embargo, se desconocen los mecanismos de adaptación que les permiten ser exitosos y abundantes en la zona costera del SCH. Esta zona se caracteriza por una alta heterogeneidad ambiental causada por la variabilidad de la surgencia costera, proceso que se manifiesta durante todo el año o estacionalmente, dependiendo de la latitud. En este ambiente, los copépodos están afectados a distintos regímenes ambientales sobre una variedad de escalas espaciales y temporales. En este marco, la presente tesis postula que los copépodos dominantes en el SCH se han adaptado a la variabilidad oceanográfica, ajustando sus tasas de desarrollo de acuerdo al ambiente térmico predominante. Este postulado se investigó a través de las respuestas de especies de copépodos a la temperatura bajo condiciones de laboratorio y/o por medio del estudio de sus ciclos de vida anual bajo diferentes regímenes térmicos.

Los estudios se realizaron en las zonas de surgencias frente a Iquique (21°S), Mejillones (23° S), y Concepción (36° S). Experimentalmente se estimaron las tasas de desarrollo embrionario de *Calanus chilensis*, *Centropages brachiatus* y *Paracalanus parvus* y se examinaron sus adaptaciones a la temperatura a través del parámetro α de la ecuación de desarrollo de Bélèhrâdek: $D = a (T + \alpha)^b$, donde D = tiempo de desarrollo (días), T = temperatura (°C), y a , b y α sus parámetros. En base a series de tiempo oceanográficas (Mejillones y Concepción) y un crucero (Iquique), se obtuvo información oceanográfica en conjunto a muestras de zooplancton para los análisis de abundancia por estadio en las especies *C. chilensis*, *C. brachiatus*, *Eucalanus inermis* y *P. parvus*.

Adicionalmente, para *E. inermis* se estudió su distribución vertical en relación a la zona de mínimo oxígeno (ZMO) frente a Iquique y su rol en el transporte activo a la ZMO.

Los resultados experimentales mostraron que el parámetro α fue significativamente diferente entre las especies, siendo 10 °C, 5.6 °C y -4.5 °C para *C. chilensis*, *C. brachiatus* y *P. parvus*, respectivamente, sin relación con la región de estudio ni estación del año. *C. chilensis* se desarrolló más rápido (~10%) que *C. brachiatus*, mientras que *P. parvus* respondió más rápido a cambios en temperatura. Las tasas de desarrollo (TD) fueron similares entre las especies a temperaturas entre 10 a 12 °C. *P. parvus* disminuye ostensiblemente su TD a baja temperatura (<10 °C) mientras que la acelera marcadamente a temperatura >12 °C. A temperaturas cálidas (>15 °C) esta especie reduce el tiempo generacional (TG), incrementando el número de generaciones (>20) por año.

Las series de tiempo revelaron una fuerte influencia de los regímenes locales de surgencia sobre los ciclos de vida anual de 3 de las especies. En la zona norte, *E. inermis* presentó 3 cohortes anuales, con TG >30 días, y su abundancia está asociada positivamente a la temperatura ($r^2 = 0.6$, $P < 0.05$). La distribución de esta especie está además asociada a la ZMO; vía sus migraciones verticales diarias contribuye al flujo de carbono (C) hacia la ZMO, aportando cerca de 3-14 mg C m⁻² d⁻¹. En esta misma zona, *C. chilensis* y *C. brachiatus* se reproducen continuamente durante el año, presentando al menos 15 cohortes y TG de 19-20 días. En la zona sur, *C. chilensis* y *C. brachiatus* se reproducen sólo en algunos periodos del año, involucrando 4 cohortes anuales y TG entre 30 a 140 días.

Se concluye que los regímenes térmicos regionales, producto de la variabilidad de la surgencia, afectan los ciclos de vida de los copépodos en el SCH, en ausencia de adaptaciones locales y estacionales. Las temperaturas afectan las TD, TG, y el número de cohortes por año. La surgencia también ejerce un efecto adicional que modifica la oferta alimenticia local y estacional, así como la distribución vertical de la ZMO. Este acoplamiento entre la variabilidad de la surgencia y los ciclos de vida de las especies estudiadas podría impactar sustancialmente la producción secundaria del zooplancton en el SCH.

Palabras Claves: Adaptación, Ciclos de vida, Copépodos, Sistema de Corrientes Humboldt, Surgencias costeras.