

Universidad de Concepción

Escuela de Graduados

Magíster en Ciencias, Mención Pesquerías



LA ESTRUCTURA Y MORFOLOGÍA TRIDIMENSIONAL DE UN  
CARDUMEN PELÁGICO

Jorge Enrique Paramo Granados

Concepción, Chile. Mayo de 2003

## RESUMEN

En evaluación de recursos pesqueros es muy importante conocer el comportamiento y la forma en que los cardúmenes ocupan el espacio. Además, se conoce que los cardúmenes toman un gran número de formas y dimensiones diferentes. En diferentes áreas del mundo se ha realizado exitosamente estudios sobre tipología y clasificación de cardúmenes usando datos de ecosonda vertical. Esto implica que algunos patrones morfológicos pueden corresponder o reflejar especificidades comportacionales.

La presente investigación describe la morfología y estructura interna en cardúmenes pelágicos utilizando un sonar de barrido multihaz. Este tipo de sonar suministra datos que permiten reconstruir el cardumen en tres dimensiones. A partir de datos de cruceros acústicos efectuados en aguas sobre la plataforma continental de Venezuela y Senegal en 1999 y México en 1998, se extrajeron un total de 668 cardúmenes: 257 de México, 343 de Venezuela y 68 de Senegal, de los cuales se analizaron parámetros geométricos (posición del cardumen), de densidad y estructura interna (heterogeneidad, existencia de núcleos, etc.). Los cardúmenes de Venezuela y Senegal correspondieron principalmente a *Sardinella aurita* y los de México a *Sardinops sagax*.

Los principales resultados muestran que los cardúmenes muestran una estructura interna contagiosa, es decir, los peces no están posicionados al azar dentro del cardumen y en ellos se encuentran uno o varios núcleos de alta densidad, conectados por partes menos densas, que incluyen áreas vacías (vacuolas). Las dimensiones de estas sub-unidades son altamente

variables pero permanecen dentro un diámetro de 5-20 metros. La fiabilidad de estas dimensiones es evaluada y se presentan algunas ideas sobre los mecanismos de comportamiento que constituyen los cardúmenes. En general, los cardúmenes muestran una forma ameboidal, la cual no se puede simplemente describir con algún volumen geométrico (e.g. esferas o elipsoides).

Se analizó el efecto de evitamiento de los cardúmenes causado por las embarcaciones. Este análisis mostró dos modas en la distribución de frecuencia en el caso de los cardúmenes de Venezuela y Senegal y tres modas para los cardúmenes de Mexico. Esta distribución de frecuencia fue disminuyendo a medida que aumenta la distancia de la embarcación, por lo tanto, no se demostró el mismo patrón del efecto de evitamiento encontrado por otros autores.



Palabras claves: Acústica pesquera, cardumen de peces pelágico, comportamiento de peces, imagen 3D, sonar de barrido multihaz, evitamiento de cardúmenes.