



# informe progresivo

nº  
28

Abril  
1996

## **LAS INVESTIGACIONES DEL ICTIOPLANCTON Y EL ZOOPLANCTON EN EL IMARPE. NECESIDADES Y PERSPECTIVAS**

*Soledad Guzmán y Sulma Carrasco*

DGIO - 06

El Informe Progresivo es una serie de distribución nacional, que contiene artículos científicos y tecnológicos, con información de investigaciones en marcha, conferencias y otros documentos técnicos sobre temas marítimos.

Podrá ser citado como Inf. Prog. Inst. Mar Perú - Callao (mimeo)

**INSTITUTO DEL MAR DEL PERU (IMARPE)**  
Esq. Gamarra y Gral. Valle, Chucuito - Callao.  
Apartado 22, Callao - Perú.  
Tel. 4297630 - 4299811 Fax. 4656023  
E - mail: imarpe + @amauta.rcp.net.pe

# LAS INVESTIGACIONES DEL ICTIOPLANCTON Y EL ZOOPLANCTON EN EL IMARPE. NECESIDADES Y PERSPECTIVAS

*Soledad Guzmán y Sulma Carrasco*

## CONTENIDO

RESUMEN	3
1. INTRODUCCION	3
2. EL ICTIOPLANCTON	4
PANORAMA	9
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	9
3. EL ZOOPLANCTON	13
PANORAMA	15
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	16

## RESUMEN

Se ofrece una revisión de los trabajos generados en más de tres décadas dedicadas a la investigación del ictioplancton y el zooplancton de aguas peruanas, destacándose las contribuciones tanto de científicos nacionales como de investigadores visitantes. En forma muy sucinta se da a conocer los resultados y alcances de estas investigaciones, así como las necesidades y expectativas surgidas de la inquietud por el estudio de estos elementos tan fundamentales para la vida en el mar. Se presenta también las referencias bibliográficas del ictioplancton y el zooplancton, en forma independiente.

## 1. INTRODUCCION

Desde sus inicios (como IREMAR) el IMARPE realizó estudios sobre diversos aspectos de la biología de los recursos pesqueros, dentro de los cuales ocuparon lugar preponderante las investigaciones de la anchoveta peruana *Engraulis ringens*, al ubicarse esta especie en el lugar clave del ecosistema de la Corriente Peruana y ser el recurso pelágico de mayor biomasa conocido, siendo un gran consumidor de fitoplancton y el principal sustento en la dieta de otros peces, aves, mamíferos e invertebrados.

El desove de la anchoveta ha sido intensamente investigado durante estos 33 años, en búsqueda de su ciclo en el mar, su magnitud, su extensión, sus variaciones estacionales e interanuales, es decir, sus fluctuaciones en el tiempo y espacio y su relación con los factores oceanográficos, así como sus relaciones con los productores y consumidores de segundo orden en la cadena trófica del mar.

En este transcurrir las investigaciones han enfrentado diversas situaciones, tanto en el desenvolvimiento de la pesquería peruana, como ante variadas condiciones del medio ambiente.

Los aspectos estudiados en estas tres décadas, han abarcado diferentes campos de la investigación, entre ellos la del ictioplancton, en lo referente a descripciones de la morfología y la distribución de huevos y larvas, índices de desove, variaciones latitudinales y longitudinales, características de la alimentación, mortalidad de huevos, depredación, canibalismo, edad y crecimiento y aplicación del ictioplancton a la estimación de la magnitud de la población desovante, para el caso de las dos especies más importantes en la pesquería pelágica peruana, como son la anchoveta y la sardina.

La creciente importancia que iban adquiriendo otros recursos, como consecuencia de nuevas necesidades de la pesquería y cambios en el ecosistema, hizo que se dedicara esfuerzos importantes también al estudio del jurel, caballa y merluza, así como otros recursos de menor importancia o de explotación potencial como los mictófidos, especialmente en lo tocante a las características morfológicas de huevos y larvas y a la distribución y abundancia de éstos en diferentes periodos y a lo largo de la costa.

En cuanto al zooplancton los primeros trabajos también se remontan a 1961 y la información recogida procede de tesis sobre diferentes grupos del zooplancton, en material colectado por el IMARPE. Los temas desarrollados se han referido a la taxonomía, la distribución horizontal y vertical y las variaciones estacionales, habiéndose dedicado preferentemente a grupos como los copépodos, eufáusidos y quetognatos y en menor grado a anfípodos, sifonóforos y apendicularias.

La importancia del zooplancton radica fundamentalmente en dos aspectos: su posición en la red trófica y sus características ecológicas. Con respecto al primer punto, el zooplancton, como conglomerado de diversos grupos zoológicos, presenta entre sus miembros, herbívoros, carnívoros de primer y segundo orden y también es presa de especies del necton. En relación con el segundo aspecto tenemos que entre sus integrantes se puede encontrar especies indicadoras de movimientos de masas de agua que permiten alertar tempranamente de cambios en las condiciones del mar, especialmente en Fenómenos "El Niño".

## 2. EL ICTIOPLANCTON

El primer trabajo relacionado con el ictioplancton aparece en 1963, con la publicación de **Einarsson y Blanca Rojas de Mendiola** conteniendo la descripción de los huevos y larvas de *Engraulis ringens*, sustento imprescindible para los trabajos posteriores que luego se sucederían, referentes a la distribución de estos estadios tan críticos en la vida de los peces. **Chirinos de Vildoso y Chumán, 1964** describen el desarrollo de huevos y larvas del pejerrey (*Odontesthes regia regia*), continuando esta importante línea de trabajo.

En 1966, **Einarsson, Rojas de Mendiola y Santander** (quien posteriormente se convertiría en la investigadora peruana de más trayectoria en el estudio del

ictioplancton) y **Ochoa, 1966**, presentan contribuciones al "Primer Seminario Latinoamericano sobre el Océano Pacífico Oriental", en las cuales analizan el desove de la anchoveta durante los años 1961-1964.

**Santander y O. Sandoval de Castillo, 1969a** presentan el desarrollo y la distribución de los huevos y larvas de merluza en la costa peruana. Las autoras mencionadas discuten en ese mismo año las características de los periodos reproductivos 1961-1968 para la anchoveta (**Santander y O. Sandoval de Castillo, 1969b**).

En los años 1971 y 1972 continúan las contribuciones sobre desarrollo y distribución de huevos y larvas, en este caso con el jurel y la caballa, respectivamente, como señal quizá de que estos recursos comenzaban a tener relevancia en la pesquería (**Santander y O. Sandoval de Castillo, 1971, 1972**).

En 1973 se presenta un interesante estudio realizado entre Salaverry y Chimbote en la primavera de 1969, sobre las primeras etapas de vida de la anchoveta, con valiosos aportes al conocimiento del desarrollo embrionario de esta especie, proceso que se completa a las 50 horas de iniciado, a temperaturas entre 14,9 y 19,9 °C. Se encontró asimismo que el desove se producía entre las 22:00 y 02:20 horas, con un pico a la medianoche. También se determinó que los huevos se distribuían hasta los 70 m de profundidad, pero con una mejor concentración en los 30 metros de profundidad (**Santander y O. Sandoval de Castillo, 1973**).

**Santander y O. Sandoval de Castillo, 1977a**, presentan un nuevo aporte al conocimiento de huevos y larvas, esta vez con referencia a la sardina y la evolución de su desove entre los años 1966-1973, a la par que se describía los huevos y larvas de esta especie, la que por sus volúmenes de captura, se convirtió en la segunda especie más importante de la pesquería pelágica.

La composición de la ictiofauna larval para los años 1963-1974 en el litoral peruano es presentada por **Santander y O. Sandoval de Castillo, 1977b**, en el "Symposium sobre zooplancton de aguas tropicales" realizado en la India en 1976, analizándose además la distribución de las larvas de varias especies entre ellas la anchoveta, sardina, jurel, caballa y merluza, así como algunos mictófidios, describiéndose también los ciclos de desove de la anchoveta entre 1966 y 1974.

**Sandoval de Castillo, 1979** publicó un detallado estudio sobre la variación estacional y la distribución de larvas de peces en la costa peruana para el año 1964, incluyendo además la descripción de larvas de mictófidios, peces Bathylagidae y otros, elevándose a 17 las especies de larvas de peces descritas para esta región.

**Santander y O. Sandoval de Castillo, 1979**, presentan un trabajo sobre el ictioplancton de la costa peruana entre los años 1964-1968, dándonos a conocer las 40 familias de larvas de peces identificadas hasta ese momento.

Las fluctuaciones del desove de anchoveta entre los años 1965-1979 y su relación con factores bióticos y abióticos de su entorno, se discute en **Santander, 1980**, en ocasión del "Taller sobre efectos de la variación ambiental en la sobrevivencia de los peces en etapa larvaria", en el cual se expuso las relaciones del desove con los afloramientos, concentraciones de fitoplancton, desove de sardina, etc. En ese mismo evento se presenta una contribución que tocaba los temas de alimentación,

sobrevivencia y tiempo de actividad de las larvas de anchoveta (**Rojas de Mendiola y Gómez, 1981a**) concluyéndose en que las larvas se alimentaban aproximadamente a las 40 horas de haber reabsorbido su saco vitelínico, que preferían especies que no formaran cadenas y que la concentración mínima de alimento requerida era de 80 partículas/ml, si el tamaño de partícula variaba entre 15 y 20 micras.

De los experimentos realizados dentro del Proyecto ICANE (Investigación Cooperativa de la Anchoveta y su Ecosistema), llevado a cabo con cooperación canadiense (**Ware, Rojas de Mendiola and Newhouse, 1981**), se conoció el comportamiento de primera alimentación de la larva después de la reabsorción del vitelo.

**Muck et al., 1989** comparan las dietas alimenticias de larvas de anchoveta y sardina de distintas tallas, hallando que las primeras se alimentaban de fitoflagelados y dinolagelados con ancho de 30 micras, en tanto que las segundas lo hacían de huevos de copépodos y nauplios de 70 micras. Al comparar larvas entre 4 y 8 mm encontraron que un 93 % de larvas de sardina se alimentaban sólo de zooplancton, mientras que larvas de igual tamaño de anchoveta presentaron dieta zooplanctónica así como dietas mixtas.

La importancia del ictioplancton como indicador biológico se pone de relieve en 1981, cuando los investigadores de la región se reunieron en Lima, en el "Seminario sobre indicadores biológicos del plancton". Allí se expuso los cambios que se daban en la distribución y en las abundancias de larvas de anchoveta, sardina, jurel, caballa y merluza, entre los años 1966-1979, en los cuales se desarrollaron eventos cálidos de distinta naturaleza, produciéndose en unos casos reducción de áreas de desove y distribución de larvas y en otros ampliación de éstas (**Santander y O. Sandoval de Castillo, 1981a**).

En el marco de la cooperación peruano-canadiense para el estudio de la anchoveta y su habitat, se investigó el ictioplancton del área comprendida entre los 0°N y 9°S, en noviembre de 1977, encontrándose la distribución y abundancia del desove de anchoveta y sardina, así como la distribución de larvas pertenecientes a 21 grupos entre ellas larvas de *Leuroglossus*, *Bathylagus* y *Lampanyctus* (**Santander y O. Sandoval de Castillo, 1981b**). La variación de los desoves de anchoveta y sardina, en relación con los patrones de distribución son analizados en **Santander, 1981**, con información de los años 1965 a 1979, indicándose que las áreas dejadas por la anchoveta, como consecuencia del decremento del stock desovante fueron ocupadas por la sardina.

Una etapa de gran trascendencia se inició en 1980, cuando en cooperación con científicos alemanes y americanos (Proyecto Cooperativo Peruano-Alemania), se empezó a trabajar la información acumulada desde 1961 sobre el desove de la anchoveta, pero en esta oportunidad con el objetivo de usarla como base para la estimación de poblaciones desovantes, realizando previamente los estudios necesarios para la aplicación de estos métodos, entre los que se encuentran el de **Santander, Smith y Alheit, 1982** y **Smith, Santander y Alheit, 1983a**. Como consecuencia de los mismos, en 1981 se aplica por primera vez en el Perú y Latinoamérica, el Método de Producción de Huevos, método en el cual juega rol importantísimo el parámetro producción diaria de huevos en el mar, que se obtiene a partir de la distribución de huevos y su clasificación en estadios equivalentes a periodos de vida en horas, lo cual permite el cálculo de la mortalidad de éstos. Los resultados obtenidos (con sus

parámetros estadísticos correspondientes como varianza asociada, desviación standard y coeficiente de variación) se presentaron en **Santander, Alheit y Smith, 1984**, señalándose las siguientes cifras: producción diaria de huevos:  $6,49 \times 10^{13}$  huevos; biomasa  $1,2 \times 10^6$  toneladas métricas de anchoveta.

La ocurrencia de fenómenos de gran efecto sobre el ecosistema marino ocasionaron que se prestara mayor atención a las condiciones que imperaban en el medio ambiente durante estos sucesos, como el acaecido en 1983, que motivó numerosas publicaciones y reuniones técnicas en el Perú y en el extranjero. **Santander y Flores, 1983**, hacen una interesante presentación del panorama en el que se desarrollaron los huevos y larvas de los recursos anchoveta, sardina, caballa y jurel, entre los años 1964-1982, destacando la tremenda influencia que la estructura térmica y salina, el afloramiento costero y las corrientes superficiales ejercen en nuestras costas, particularmente en las áreas principales de desove y distribución larval de estas especies. También en este marco **Sandoval de Castillo, 1985**, compara la composición, distribución y abundancia del ictioplancton en periodos normales y periodos El Niño, relacionándolas con la incidencia de aguas tropicales, ecuatoriales y subtropicales superficiales en el área de influencia de la Corriente Peruana.

**Santander y O. Sandoval de Castillo, 1985** analizan los efectos del Niño en el periodo 1982-1983, encontrando que la producción anual del desove de los peces fue muy baja. Para Enero de 1983 se registró gran abundancia de larvas de scómbridos, como caballas y melvas. Las larvas de Bothidae (lenguados) fueron muy abundantes en ese verano, pero las especies de mayor asociación con aguas costeras frías como la anchoveta fueron tremendamente afectadas con reducción del desove e inclusive la no realización de éste. Cuando las condiciones retornaron a la normalidad (Agosto 1983) la diversidad de larvas bajó considerablemente, pues se redujo la cantidad de larvas de origen oceánico como las de las familias Bothidae, Gonostomatidae y Scombridae.

En la "Reunión de Expertos para examinar los cambios en la abundancia y composición por especies de recursos de peces nerfíticos", efectuada en Costa Rica **Santander et al., 1983**, expusieron una contribución en la que se discutía la mortalidad de huevos de anchoveta como consecuencia del canibalismo y la predación de sardinas para el invierno de 1981, calculándose una tasa diaria de mortalidad del 60 %. Asimismo se determinó los promedios de huevos en los estómagos de anchoveta y sardina, encontrándose que en esta última el contenido de huevos era tres veces mayor.

**Smith, Santander y Alheit, 1983b**, comparan las distribuciones de probabilidad de huevos de las anchovetas y sardinas de Perú y California, a fin de encontrar el número adecuado de muestras de huevos a colectarse para obtener mayor precisión en los estimados basados en la producción de huevos, así como relacionar estas distribuciones con las agregaciones, mortalidad, sobrevivencia y los efectos de predación y canibalismo sobre los huevos.

Los aspectos de edad y crecimiento larval fueron analizados mediante el estudio de los otolitos de las especies anchoveta y sardina, haciendo posible la determinación de la edad y las tasas de crecimiento. En el caso de la anchoveta con el estudio de **Rojas de Mendiola y Gómez, 1981b**, quienes trabajando con larvas de 12 a 15 mm asumieron edades entre 25 y 35 días para estas larvas, que presenta-

ban entre 22 y 32 anillos en promedio, respectivamente. **Butler and Rojas de Mendiola, 1985**, hacen un trabajo semejante para la sardina, hallando un incremento diario en el crecimiento de 0,8 mm para larvas de 12,7 mm.

Con información de los años 1964-1985, a través de 90 mapas de distribución del desove de anchoveta entre los 04 °y 14 °S se discute en **Santander, 1987**, la vinculación de los stocks de huevos con los stocks de adultos de la especie en mención, sugiriéndose un fuerte canibalismo de los adultos sobre los huevos. Las cartas presentadas constituyen un singular documento gráfico que permite ver las fluctuaciones del desove de la anchoveta en un período de 20 años, durante los cuales se sucedieron Fenómenos El Niño de diferentes intensidades y efectos sobre el ecosistema y las pesquerías.

**Smith, Santander y Alheit, 1989**, comparan las mortalidades de huevos de anchoveta y sardina en la región norte-centro del litoral para Setiembre de 1981, encontrando mortalidad más alta en el norte, siendo los porcentajes de mortalidad de huevos de 67 y 88 % para anchoveta y sardina, respectivamente. En cuanto a la producción de huevos se determinó los valores de 104 huevos/0,05 m<sup>2</sup>/día para la anchoveta y 56 huevos/0,05m<sup>2</sup>/día para la sardina.

La información disponible sobre larvas de mictófidios colectadas en 14 cruceros realizados entre 1966 y 1983, permitieron que **Carrasco y Espino, 1989**, estimaran la biomasa de estos peces, que están considerados como recursos potenciales, por su gran abundancia en diferentes mares. Los cálculos efectuados dieron una producción que fluctuó entre 0.0025 y 0.025 g/m<sup>2</sup>, por crucero, presentándose los resultados por grados de latitud. Según los análisis, las mayores biomásas se detectaron antes del Fenómeno "El Niño" 1973, mientras que éstas disminuyeron, en general, con la aparición de este fenómeno.

En el Curso-Taller sobre indicadores biológicos, efectuado en Cali- Colombia en Marzo de 1993, **Carrasco, 1993**, presenta una contribución referente al ictioplancton como indicador biológico, mostrando una visión panorámica de las características de distribución de anchoveta, sardina y merluza mientras que **Ayón (en prensa)** se refiere a la riqueza ictioplanctónica de la parte norte, tanto antes de un Niño como después de éste y su relación con las características ambientales presentes.

Analizando material colectado entre 1989 y 1992 para el área de Paita y en el marco de un proyecto ejecutado con apoyo del CONCYTEC, **Guzmán y Ayón, 1995**, describen las larvas de 11 especies de peces y de ejemplares pertenecientes a 7 géneros, contribuyendo a ampliar el conocimiento de la diversidad ictioplanctónica en la zona norte.

En el año 1994 se pone de manifiesto nuevamente la importancia del ictioplancton como medio de evaluar poblaciones, cuando se aplica por cuarta vez el Método de Producción de Huevos en la evaluación de la biomasa desovante de la anchoveta en el área norte centro y durante su época principal de desove. Los resultados obtenidos (**Guzmán, Ayón y Pizarro, 1995**) revelaron una producción diaria de  $15,12 \times 10^{13}$  huevos y una biomasa desovante de 6,85 millones de toneladas.

## PANORAMA

Las primeras etapas en la vida de los peces, aquellas que transcurren en el plancton, son, sin lugar a dudas, las más vulnerables, puesto que en ellas ocurren las mortalidades más altas, ya sea por causas biológicas o por los recurrentes cambios en el medio ambiente. Para encarar el estudio de estos complejos factores, interrelacionados estrechamente, se requiere una permanente y multidisciplinaria investigación en todos aquellos campos de la oceanografía y biología ligados al comportamiento de los huevos y larvas de peces de especies tan importantes como la anchoveta, la sardina, la caballa y el jurel entre los pelágicos y la merluza, entre los demersales.

En los últimos años se ampliaron los conocimientos acerca de la diversidad y estacionalidad del ictioplancton, principalmente en el área de Paita, a través de las operaciones MOPAS (Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Areas Seleccionadas), las cuales suministraron muestras mensuales que permitieron iniciar una serie de tiempo del ictioplancton de esta zona.

Con el propósito de mantener dichas series y efectuar el seguimiento de la composición, distribución e índices de abundancia del ictioplancton, así como estimar las poblaciones desovantes de la anchoveta y la sardina, se continúa participando activamente en las prospecciones programadas por el IMARPE con el fin de evaluar los recursos pelágicos y demersales. De igual manera se toma parte en cualquier otra prospección cuya información implemente la base de datos ya existente. De otro lado el material de larvas que se siga obteniendo será importante para continuar la preparación del Catálogo de larvas de peces, cuya elaboración empezó a concretarse con apoyo del CONCYTEC. Asimismo posibilitará incrementar la colección de larvas de peces del mar peruano, que servirá de patrón de referencia para posteriores estudios.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS DEL ICTIOPLANCTON

- Ayón, P.** (en prensa). Avance en los estudios del ictioplancton en el área norte del litoral peruano y su posible importancia como indicador biológico.
- Butler, J. L. y B. Rojas de Mendiola.** 1985. Growth of larval sardines off Peru. CalCOFI Rep., XXVI: 113-118.
- Carrasco, S.** 1993. Ictioplancton como indicadores de El Niño. CPPS, Boletín ERFEN (32-33): 12-19.
- Carrasco, S. y M. Espino.** 1989. Abundancia larval de mictófidios en el mar peruano, p. 301-306. En: R. Jordán, R. Kelly, O. Mora, A. Ch. de Vildoso y N. Henríquez (eds.). Memorias del "Simposio Internacional sobre Recursos Vivos y Pesquerías en el Pacífico Sudeste". Viña del Mar, 9-13 Mayo de 1988. Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS) Rev. Pacífico Sur (Número Especial).
- Chirinos de Vildoso, A. y E. Chumán.** 1964. Notas sobre el desarrollo de huevos y larvas del pejerrey *Odontesthes (Austromenidia) regia regia* (Humboldt). Bol. Inst. Mar Perú-Callao. Vol.1 (1): 1-31.



- Einarsson, H. y B. Rojas de Mendiola. 1963.** Descripción de huevos y larvas de anchoveta peruana (*Engraulis ringens* J.). Bol.Inst. Inv.Rec.Mar. Vol.1 (1): 1-23.
- Einarsson, H., B. Rojas de Mendiola y H. Santander. 1966.** Los desoves de peces en aguas peruanas durante 1961-1964, p. 110-128. **En:** Memoria del "Primer Seminario Latinoamericano sobre el Océano Pacífico Oriental". Lima-Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Guzmán, S. y P. Ayón. 1995.** Larvas de peces del área norte del mar peruano. Inf. Inst. Mar Perú-Callao, N°109: 1-48 p.
- Guzmán, S., P. Ayón y L. Pizarro. 1995.** Biomasa desovante de la anchoveta y condiciones oceanográficas. Crucero 9408-10 BIC SNP-1 y bolicheras. Inf. Inst. Mar Perú-Callao. N°115:1-115p.
- Muck,P., B. Rojas de Mendiola y E. Antonietti. 1989.** Comparative studies on feeding in larval anchoveta (*Engraulis ringens*) and sardine (*Sardinops sagax*), p. 86-96. **In:** D. Pauly, P. Muck, J. Mendo and I. Tsukayama (eds.) The Peruvian upwelling ecosystem: dynamics and interactions. ICLARM Conference Proceedings 18, 438 p. Instituto del Mar del Perú (IMARPE), Callao, Perú; Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ), GmgH, Eschborn, Federal Republic of Germany; and International Center for Living Aquatic Resources Management (ICLARM), Manila, Philippines.
- Ochoa, N. 1966.** Desove de la anchoveta (*Engraulis ringens* J.) en el área marítima del Callao, p. 135-139. **En:** Memoria del "Primer Seminario Latinoamericano sobre el Océano Pacífico Oriental". Lima-Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Rojas de Mendiola, B. 1964.** Abundancia de los huevos de anchoveta (*Engraulis ringens*) con relación a la temperatura de mar en la región de Chimbote. Inf.Inst.Inv.Rec.Mar. N° 25: 24 pp.
- Rojas de Mendiola, B. y O. Gómez. 1981a.** Primera alimentación, sobrevivencia y tiempo de actividad de las larvas de anchoveta (*Engraulis ringens* J.), p. 72-79. **In:** L. M. Dickie and J.E. Valdivia (eds.) Investigación Cooperativa de la anchoveta y su ecosistema (ICANE) entre Perú y Canadá. Bol.Inst. Mar Perú-Callao, Vol. Extraordinario.
- \_\_\_\_\_. **1981b.** Daily rings in otoliths of larval anchovy (*Engraulis ringens*) J. Rapp. P.-v. Réun. Cons. int. Explor. Mer, 178: 565-566.
- Sandoval de Castillo, O. 1979.** Distribución y variación estacional de larvas de peces en la costa peruana. Inf. Inst. Mar Perú-Callao N°63: 61p.
- \_\_\_\_\_. **1985.** Variaciones en distribución del ictioplancton en relación con las condiciones ambientales de Enero a Mayo de 1983, p. 174-179. **En:** A. Tresierra (Ed.). Anales del "I Congreso Nacional de Biología Pesquera". Trujillo-Perú. 28 Junio - 01 Julio 1984. Colegio de Biólogos Regional del Norte.
- Sandoval de Castillo, O., C. Wosnitza-Mendo, P. Muck y S. Carrasco. 1989.** Abundance of hake larvae and its relationship to hake and anchoveta biomasses off Peru, p. 280-296. **In:** D. Pauly, P. Muck, J. Mendo and I. Tsukayama (eds.) The Peruvian upwelling

ecosystem: dynamics and interactions. ICLARM Conference Proceedings 18, 438 p. Instituto del Mar del Perú (IMARPE), Callao, Perú; Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), GmGH, Eschborn, Federal Republic of Germany; and International Center for Living Aquatic Resources Management (ICLARM), Manila, Philippines.

**Santander, H. 1980.** Fluctuaciones del desove de anchoveta y algunos factores relacionados, p. 255-274 In: IOC Workshop Report (28): "Workshop on the effects of environmental variation on the survival of larval pelagic fishes". Lima, 20 Abril- 05 Mayo 1980.

\_\_\_\_\_. **1981.** Patrones de distribución y fluctuaciones de desoves de anchoveta y sardina, p. 180-192. In: L. M. Dickie and J.E. Valdivia (eds.) Investigación Cooperativa de la anchoveta y su ecosistema (ICANE) entre Perú y Canadá. Bol. Inst. Mar Perú-Callao, Vol. Extraordinario.

\_\_\_\_\_. **1987.** Relationship between anchoveta egg standing stock and parent biomass off Peru, 4-14°S, p. 179-207. In: D. Pauly and I. Tsukayama (eds.) The Peruvian anchoveta and its upwelling ecosystem: three decades of change. ICLARM Studies and Reviews 15, 351 p. Instituto del Mar del Perú (IMARPE), Callao, Perú; Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), GmGH, Eschborn, Federal Republic of Germany; and International Center for Living Aquatic Resources Management (ICLARM), Manila, Philippines.

**Santander, H. y R. Flores. 1983.** Los desoves y distribución larval de cuatro especies pelágicas y sus relaciones con las variaciones del ambiente marino frente al Perú, p. 835-867. In G.D Sharp and J. Csirke (eds.) Proceedings of the "Expert Consultation to Examine Changes in Abundance and Species of Neritic Fish Resources", San José, Costa Rica, 18-29 April 1983. Actas de la "Consulta de Expertos para examinar los cambios en la abundancia y composición por especies de recursos de peces neríticos". San José, Costa Rica, 18-29 abril 1983. A preparatory meeting for the FAO World Conference on fisheries management and development. Una reunión preparatoria para la Conferencia Mundial de la FAO sobre ordenación y desarrollo pesquero. *FAO Fish.Rep./FAO, Inf. Pesca*, (291) Vol.3: 557-1224.

**Santander, H. y O. Sandoval de Castillo. 1969a.** Desarrollo y distribución de huevos y larvas de merluza, *Merluccius gayi* (Guichenot) en la costa peruana. Bol. Inst. Mar Perú-Callao. Vol.2 (3): 80-126.

\_\_\_\_\_. **1969b.** El desove de la anchoveta (*Engraulis ringens* J.) en los periodos reproductivos de 1961 a 1968. Serie Inf. Espec. Inst. Mar Perú- Callao. N° 40: 10 p.

\_\_\_\_\_. **1971.** Desarrollo y distribución de huevos y larvas de jurel *Trachurus symmetricus murphyi* (Nichols) en la costa peruana. Inf. Inst. Mar Perú- Callao. N° 36: 23 p.

\_\_\_\_\_. **1972.** Distribución de huevos y larvas de caballa *Scomber japonicus peruanus* (Jordan y Hubbs) en la costa peruana. Serie Inf. Esp. Inst. Mar Perú-Callao N°103: 1-10.

\_\_\_\_\_. **1973.** Estudio sobre las primeras etapas de vida de la anchoveta. Inf. Inst. Mar Perú-Callao. N° 41: 30 p.

- \_\_\_\_\_. **1977a** Variaciones en la intensidad del desove de la sardina *Sardinops sagax sagax* (J) en la costa peruana en los años 1966-1973. Bol. Inst. Mar Perú-Callao. Vol. 3 (3): 73-94.
- \_\_\_\_\_. **1977b**. Ichthyoplankton from the Peruvian Coast, p. 105-123. In: S. Z. Qasim (ed.). Proceedings of the "Symposium on Warm Water Zooplankton". National Institute of Oceanographic. 14-19 Octubre 1976. India.
- \_\_\_\_\_. **1979**. El ictioplancton de la costa peruana Bol. Inst. Mar Perú-Callao. Vol. 4 (3): 69-112.
- \_\_\_\_\_. **1981a**. Algunos indicadores biológicos del ictioplancton, 89-103. En: Memorias del "Seminario sobre indicadores biológicos del plancton". Realizado en el Instituto del Mar del Perú, Callao-Perú, 8-11 de Setiembre de 1980. UNESCO. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe, Montevideo, Uruguay.
- \_\_\_\_\_. **1981b**. El ictioplancton en el área norte del Perú en Noviembre de 1977, p. 235-243. In: L. M. Dickie and J.E. Valdivia (eds.) Investigación Cooperativa de la anchoveta y su ecosistema (ICANE) entre Perú y Canadá. Bol. Inst. Mar Perú-Callao, Vol. Extraordinario .
- \_\_\_\_\_. **1985**. Efectos del Fenómeno El Niño en la composición, distribución y abundancia del ictioplancton, p. 355-374. En M. Vegas Vélez, R. L. Vieira y M. Casaverde (ed.). Seminario sobre "Ciencia, Tecnología y Agresión Ambiental: El Fenómeno El Niño". 04 al 08 Junio 1984. CONCYTEC. Lima, Perú.
- Santander, H., P.E. Smith y J. Alheit. 1982**. Determinación del esfuerzo de muestreo requerido para el estimado de producción de huevos de anchoveta *Engraulis ringens*, frente al Perú. Bol. Inst. Mar Perú-Callao Vol.7 (1): 1-18.
- Santander, H., J. Alheit, A.D. Mac Call y A. Alamo. 1983**. Egg mortality of the Peruvian anchovy (*Engraulis ringens*) caused by cannibalism and predation by sardines (*Sardinops sagax*), p. 1011-1025. In: G.D Sharp and J. Csirke (eds). Proceedings of the Expert Consultation to Examine Changes in Abundance and Species of Neritic Fish Resources, San José, Costa Rica, 18-29 April 1983. Actas de la Consulta de Expertos para examinar los cambios en la abundancia y composición por especies de recursos de peces neríticos. San José, Costa Rica, 18-29 abril 1983. A preparatory meeting for the FAO World Conference on fisheries management and development. Una reunión preparatoria para la Conferencia Mundial de la FAO sobre ordenación y desarrollo pesquero. *FAO Fish.Rep./FAO, Inf. Pesca*, (291) Vol.3: 557-1224.
- Santander, H., J. Alheit y P.E. Smith. 1984**. Estimación de la biomasa de la población desovante de anchoveta peruana *Engraulis ringens* en 1981 por aplicación del "Método de Producción de Huevos". Bol. Inst. Mar Perú- Callao. Vol. 8 (6): 209-250.
- Smith, P.E., H. Santander y J. Alheit. 1983a**. Technical detail of a cruise plan for the anchoveta spawning biomass estimate. Bol. Inst. Mar Perú-Callao Vol.7 (2): 23-47.
- \_\_\_\_\_. **1983b**. Comparison of egg sample probability distributions of the anchovy (*Engraulis ringens*) and sardine (*Sardinops sagax*) off Peru and the anchovy

(*Engraulis mordax*) and the sardine (*Sardinops caerulea*) off California, p. 1027-1038. In G.D Sharp and J. Csirke (eds.) Proceedings of the Expert Consultation to Examine Changes in Abundance and Species of Neritic Fish Resources, San José, Costa Rica, 18-29 April 1983. Actas de la Consulta de Expertos para examinar los cambios en la abundancia y composición por especies de recursos de peces neríticos. San José, Costa Rica, 18-29 abril 1983. A preparatory meeting for the FAO World Conference on fisheries management and development. Una reunión preparatoria para la Conferencia Mundial de la FAO sobre ordenación y desarrollo pesquero. *FAO Fish.Rep./FAO, Inf. Pesca*, (291) Vol.3: 557-1224.

\_\_\_\_\_. 1989. Comparison of the mortality rates of Pacific sardine, *Sardinops sagax* and Peruvian anchovy, *Engraulis ringens*, eggs off Peru. *Fishery Bulletin* Vol. 87 (3): 497-508.

Ware, D.M., B. R. de Mendiola y D.S. Newhouse. 1981. Behaviour of first feeding peruvian anchovy larvae, *Engraulis ringens* J., p. 80-87. In: L. M. Dickie and J.E. Valdivia (eds.) Investigación Cooperativa de la anchoveta y su ecosistema (ICANE) entre Perú y Canadá. Bol.Inst. Mar Perú-Callao, Vol. Extraordinario.

### 3. EL ZOOPLANCTON

Los avances en los primeros años fueron muy limitados, procediendo los primeros datos de identificación de especies de tesis sobre eufáusidos, analizándose paralelamente la composición general del zooplancton. Es así que en el trabajo de Santander, 1967 se determina los eufáusidos de la zona Callao- Chimbote para el año 1961, describiéndose 7 especies, entre ellas la endémica de la Corriente Peruano-Chilena, *Euphausia mucronata*. En ese mismo año Vásquez hace un ensayo de la relación de los factores abióticos con la distribución del zooplancton en la costa sur del Perú.

En 1969 Santander y O. S. de Castillo, determinan once especies de eufáusidos, de los géneros *Euphausia*, *Nyctiphanes*, *Nematoscelis*, *Nematobranchion* y *Stylocheiron* y 13 de quetognatos, de los géneros *Sagitta*, *Krohnitta* y *Pterosagitta*, para el litoral comprendido entre Cabo Blanco e Ilo en el verano de 1967, relacionándose su distribución y concentración con factores ambientales, como temperatura, salinidad y otros.

Fenaux, 1968, científico francés, colaboró con la identificación de especies de apendicularias para la costa peruana en material colectado entre Callao y Etén en 1960, encontrando las especies *Stegosoma magnum* y ocho especies del género *Oikopleura*, siendo la más abundante *Oikopleura longicauda*.

La variación cuantitativa de copépodos, eufáusidos y quetognatos es discutida en el trabajo de Alvarado, 1972 y en ese mismo año Gómez presenta la distribución horizontal de 24 especies de copépodos para el área Punta Aguja- Salaverry, en la primavera de 1969, encontrando como especies más abundantes *Calanus australis*, *Calanus chilensis*, *Paracalanus parvus*, *Acartia tonsa*, *Centropages brachiatus* y las mayores concentraciones de copépodos en aguas con temperaturas de 18 a 20°C y salinidades de 35.05 a 35.10 o/oo. Para este mismo grupo pero para el área Puerto Pizarro- Callao, en el verano de 1976, Guillén, 1978 señala la distribución

horizontal de algunos copépodos calanoideos, ampliando así el conocimiento de la distribución de este grupo.

El tema de la cosecha estable de zooplancton es visto en **Santander, 1974**, analizándose la distribución horizontal y variación estacional de los diferentes grupos constituyentes del zooplancton en los perfiles de Pimentel y Chimbote, entre Agosto 1971 y Julio 1972. La cosecha estable del zooplancton, representada por el número de zooplanctones/m<sup>3</sup> tuvo valores mínimos en invierno (838/m<sup>3</sup>), mientras que los máximos se encontraron en el verano (1584/m<sup>3</sup>).

Entre 1976 y 1979 por medio de los proyectos CUEA (Coastal Upwelling Ecosystem Analysis) e ICANE (Investigación Cooperativa de la anchoveta y su ecosistema), se intensificaron estos estudios, tratando de conocer el rol del zooplancton en el sistema de afloramientos y hallar especies indicadoras de masas de agua, abordándose asimismo diversos aspectos de su biología y ecología, examinados tanto por científicos nacionales como por investigadores extranjeros participantes dentro de estos convenios. Estas contribuciones se presentaron en **Boyd et al., 1981; Mackas et al., 1981; Santander, 1981; Santander, Carrasco y Luyo, 1981; Smith, Boyd and Lane, 1981; y Smith et al., 1981.**

**Santander et al., 1981**, presentan un importante trabajo en relación con la taxonomía, distribución y algunos aspectos bioecológicos de las especies más comunes del zooplancton del área Pisco- San Juan, ocupándose de 24 especies, entre ellas, 17 de copépodos, 2 de sifonóforos, *Muggiaea atlantica* y *M. kochii*; *Sagitta enflata* y *S. pacifica* entre los quetognatos; *Hyperia medusarum* y *Ampelisca gibba* entre los anfípodos y *E. mucronata* entre los eufáusidos, presentándose ilustraciones de las mismas para su fácil determinación.

La importancia del zooplancton como indicador biológico es puesta de manifiesto en las reuniones del "Seminario sobre indicadores biológicos del Plancton" llevado a cabo en Lima, en 1980, destacándose los trabajos de **Véliz, 1981** sobre sifonóforos de la zona Paita-Chimbote en el verano de 1973 (fase final de El Niño 1972), precisando que la especie *Muggiaea atlantica* es propia de aguas costeras frías (ACF), que las especies *Bassia bassensis* y *Lensia subtiloides* están asociadas a la presencia de aguas subtropicales superficiales (ASS) y que la especie *Diphyopsis mitra* muestra preferencia por las aguas de mezcla resultantes de las ACF Y ASS. En otra contribución a este mismo evento, **Carrasco de Luyo, 1981** encuentra que el anfípodo *Hyperia medusarum* está relacionado con las mareas rojas producidas por la proliferación del dinoflagelado *Gymnodinium splendens*.

**Dextre, 1983** trata sobre la distribución de los quetognatos en la región comprendida entre Punta Aguja y Chimbote para el verano 1972, encontrando 5 especies de este grupo, dentro de las cuales *Sagitta enflata* fue la especie más abundante y de mayor distribución en la zona explorada, verificando además que *S. regularis* se asociaba con la presencia de aguas ecuatoriales con temperaturas de 24 a 29°C y salinidades menores a 34,8 o/oo.

En **Véliz, 1985** se estudia la relación de 6 especies de sifonóforos con las masas de agua presentes entre los 06° y 09°S en Marzo y Junio de 1973, hallando que las especies *Diphyes dispar* y *Abylopsis tetragona*, mostraban más afinidad con las ASS.

El efecto que sobre el zooplancton ejerció El Niño 1982-1983 es discutido ampliamente en **Santander y Carrasco, 1985** para el área de Chimbote, comparando las condiciones en Setiembre de 1982 y Enero de 1983, a través del análisis de las biomásas y la composición del zooplancton, hallándose mayores biomásas en el verano de 1983, acompañadas de mayor diversidad de organismos que en Setiembre, debido a la superposición de tres masas de aguas diferentes como las Aguas Costeras Frías, Aguas Subtropicales Superficiales y Aguas Ecuatoriales Superficiales. Asimismo se incrementó el número de especies de copépodos carnívoros. Se estableció que la tropicalización de la zona de Chimbote en 1973 trajo consigo el decrecimiento de organismos meroplanctónicos y el transporte de variedad de organismos de aguas oceánicas o ecuatoriales donde predominan especies carnívoras. Los copépodos dominantes fueron *Clausocalanus arcuicornis*, *Acrocalanus gracilis*, *Paracalanus parvus*, especies de hábitos fitófagos.

Similares condiciones son encontradas en Enero y Febrero de 1983, pero esta vez para la región Punta Falsa- Callao (**Carrasco y Santander, 1987**), en donde se identifica 52 especies de copépodos, observándose incremento de copépodos carnívoros con respecto a años normales. Los copépodos *Centropages furcatus*, *Candacia curta* y *Acrocalanus armatus* extendieron su distribución hasta los 12°S, junto con las aguas ecuatoriales superficiales, mientras que las especies *Candacia truncata*, *Farranula gibbula*, *Candacia catula*, *Centropages furcatus* y *Labidocera* sp. se acercaron más a la costa con las aguas subtropicales superficiales.

**Sandoval de Castillo, 1987** analizó los quetognatos del área Cabo Nazca San Juan entre Febrero y Abril de 1976, mostrando que la especie *Sagitta regularis* se presentó en aguas subtropicales superficiales que se habían desplazado hacia la costa en esa época y que la especie *Krohnitta subtilis* parecía indicar la presencia de aguas de afloramiento en superficie.

**Carrasco, 1989** estudia los anfípodos planctónicos para el área Paita - norte de Chimbote en Marzo de 1974, trabajando en diferentes niveles de profundidad, comprendidos entre 0 y 200 m, dando datos de frecuencia y de factores oceanográficos de las estaciones positivas. Las diez especies determinadas son descritas, perteneciendo a los géneros: *Hyperoides*, *Phronimopsis*, *Phronima*, *Phronimela*, *Lycaeopsis*, *Rhabdosoma*, *Brachyscelus*, *Parapronoe* y *Simorhynchotus*, encontrando como la especie de mayor frecuencia a *Hyperoides sibaginis*.

En **Carrasco y Lozano, 1989** se presenta las variaciones estacionales e interanuales de los volúmenes del zooplancton entre los años 1964-1987, para las zonas norte, centro y sur, discutiéndose la tendencia decreciente observada de los años 60 a los años 80, que se hace más evidente a partir del Fenómeno El Niño 1973. Asimismo se señala que los volúmenes son en general más altos en la primavera y que en la zona entre 3° y 6°S las concentraciones de zooplancton son mayores debido a la presencia de organismos de mayor tamaño traídos por las aguas ecuatoriales de superficie.

## PANORAMA

Se conoce la distribución horizontal de varios grupos del zooplancton, entre ellos los eufáusidos, copépodos y quetognatos. Se ha trabajado también en la distribu-

ción vertical para el grupo de copépodos al igual que en las variaciones estacionales de copépodos y quetognatos.

A la actualidad se tiene determinadas para la costa peruana más de 100 especies de copépodos, 11 de eufáusidos, 13 de quetognatos, 16 de sifonóforos, 10 de anfípodos y 9 de apendicularias.

Asimismo estamos avocados hacia el estudio de otros grupos del zooplancton como los heterópodos, pterópodos, salpas y doliolos, en la interminable tarea de seguir conociendo el zooplancton propio así como la búsqueda de especies que nos sirvan de indicadoras de la presencia de una determinada masa de agua.

Las perspectivas del trabajo futuro comprenden la confección de cartas de distribución de los posibles indicadores biológicos, seguir con las mediciones de volúmenes como una forma indirecta de conocer biomasas, ejecutar los estudios necesarios para los análisis de comunidades en el zooplancton, para lo cual necesitamos ampliar el conocimiento de las especies y sus características de distribución en el mar peruano. La realización de prospecciones estacionales, que colecten especialmente el zooplancton con los aparejos y la metodología adecuados nos darán mejores herramientas para un conocimiento integral de la variada fauna zooplancónica tanto temporal como permanente que es tan rica en el mar peruano.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS DEL ZOOPLANCTON

- Alvarado, A. 1972.** Variación cuantitativa de copépodos, eufáusidos y quetognatos de la zona norte peruana (07°01' y 08°56' Latitud Sur) verano-invierno 1967. Tesis. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú.
- Boyd, C. M. , S. L. Smith y T. Cowles. 1981.** Grazing patterns of copepods in the upwelling system off Peru, p. 144-154. In: L. M. Dickie and J.E.Valdivia (eds.). Investigación Cooperativa de la anchoveta y su ecosistema (ICANE) entre Perú y Canadá. Bol. Inst. Mar Perú-Callao. Volumen Extraordinario.
- Carrasco de Luyo, S. 1981.** Anfípodos y su relación con mareas rojas, p. 45-53. En: Memorias del Seminario sobre indicadores biológicos del plancton. Seminario realizado en el Instituto del Mar del Perú, Callao-Perú, 8-11 de Setiembre de 1980. UNESCO. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe, Montevideo, Uruguay.
- Carrasco, S. 1989.** Anfípodos planctónicos del área comprendida entre Paita y norte de Chimbote. Tesis. Universidad Particular Ricardo Palma. Lima, Perú.
- Carrasco, S. y H. Santander. 1987.** The El Niño event and its influence on the zooplankton off Peru. Journal of Geophysical Research, Vol. 92, NO. C13: 14405-14410.
- Carrasco, S. y O. Lozano. 1989.** Seasonal and long-term variations of zooplankton volumes in the Peruvian sea, 1964-1987: p. 82-85. In: D. Pauly, P. Muck, J. Mendo and I. Tsukayama (eds.) The Peruvian upwelling ecosystem: dynamics and interactions. ICLARM Conference Proceedings 18, 438 p. Instituto del Mar del Perú

(IMARPE), Callao, Perú; Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), GmGH, Eschborn, Federal Republic of Germany; and International Center for Living Aquatic Resources Management (ICLARM), Manila, Philippines.

- Dextre, C. 1983.** Distribución horizontal del grupo Chaetognatha y del zooplancton en general en el mar del norte peruano durante el desarrollo del Fenómeno El Niño en Febrero de 1972. Tesis. Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima, Perú.
- Fenaux, R. 1968.** Algunas apendicularias de la costa peruana. Bol. Inst. Mar Perú-Callao. Vol.(1) 9: 535-552.
- Gómez, O. 1972.** Contribución al conocimiento de los copépodos de la costa peruana. Tesis. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.
- Guillén, V. 1978.** Distribución horizontal de algunos copépodos calanoideos en el Area Puerto Pizarro-Callao (03°40'-11°55'LS) en Diciembre 1976. Tesis. Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho, Perú.
- Mackas, D. L., C. M. Boyd, S. Smith y H. Santander. 1981.** Vertical distributions of plankton in the upper 35 m of the Peruvian Upwelling zone. Application of a shipboard electronic plankton counting system, p. 67-71. In: L. M. Dickie and J.E. Valdivia (eds.) Investigación Cooperativa de la anchoveta y su ecosistema (ICANE) entre Perú y Canadá. Bol.Inst. Mar Perú-Callao, Volumen Extraordinario.
- Sandoval de Castillo, O. 1987.** Los quetognatos: indicadores zooplanctónicos del Fenómeno "El Niño". Boletín de Lima N°49: 17-23.
- Santander, H. 1967.** Los euphausidos en la zona Callao- Chimbote y la composición general del zooplancton en agosto de 1961. Tesis Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.
- \_\_\_\_\_. **1974.** Avances del Proyecto de Productividad de las aguas costeras frente al Perú. Periodo 1971-1972. Segunda parte: Cosecha estable del zooplancton. Serie Inf. Esp. Inst. Mar Perú-Callao. N°148: 15 p.
- \_\_\_\_\_. **1981.** The zooplankton in an upwelling area off Peru, p. 411-416. In: F. A. Richards (ed.). Coastal and estuarine sciences, 1. Coastal Upwelling. American Geophysical Union.
- Santander, H. y O. Sandoval de Castillo. 1969.** La importancia de los Euphausidos y Chaetognatha y resultados de su distribución en base al Crucero de Febrero de 1967. Inf. Espec. Inst. Mar Perú-Callao. N°49: 17 p.
- Santander, H., G. Luyo, S. Carrasco, M. Véliz y O.Sandoval de Castillo. 1981.** Catálogo de zooplancton en el mar peruano. Primera parte: Area Pisco-San Juan. Bol. Inst. Mar Perú- Callao Vol. 6: 75 p.
- Santander, H., S. Carrasco y G. Luyo. 1981.** El zooplancton del área norte del Perú, p. 244-253. In: L. M. Dickie and J. E. Valdivia (eds.) Investigación Cooperativa de la anchoveta y su ecosistema (ICANE) entre Perú y Canadá. Bol.Inst. Mar Perú-Callao, Vol. Extraordinario.



- Santander, H. y S. Carrasco. 1985.** Cambios en el zooplancton durante El Niño 1982-1983 en el área de Chimbote, p.201-206. **En:** A. Tresierra (ed.). Anales de I Congreso Nacional de Biología Pesquera. Trujillo, Perú. 28 Junio - 01 Julio 1984. Colegio de Biólogos Regional del Norte.
- Smith, S.L., K. H. Brink, H. Santander, T. J. Cowles y A. Huyer. 1981.** The effect of advection on variations in zooplankton in a single location near Cabo Nazca, Peru, p. 400-410. **In:** F. A. Richards (ed.). Coastal and estuarine sciences, 1. Coastal Upwelling. American Geophysical Union.
- Smith, S.L., C. M. Boyd y P. V. Z. Lane. 1981.** Short term variations in the vertical distribution of small copepods off the coast of northern Peru, p. 417-426. **In:** F. A. Richards (ed.). Coastal and estuarine sciences, 1. Coastal Upwelling. American Geophysical Union.
- Vásquez, F. 1967.** Ensayo sobre la relación de los factores abióticos con la distribución del zooplancton en la costa sur del Perú. Tesis. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo- Perú.
- Véliz, M. 1981.** Sifonóforos como posibles indicadores biológicos, p.104-116. **En:** Memorias del "Seminario sobre indicadores biológicos del plancton". Instituto del Mar del Perú, Callao-Perú, 8-11 de Setiembre de 1980. UNESCO. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe, Montevideo, Uruguay.
- \_\_\_\_\_. **1985.** Sifonóforos en el área norte del Perú, p. 118-121. **En:** A. Tresierra (ed.). Anales del I Congreso Nacional de Biología Pesquera. Trujillo-Perú. 28 Junio - 01 Julio 1984. Colegio de Biólogos Regional del Norte.

Impreso en VISUAL SERVICE s.r.l.  
José de la Torre Ugarte # 433  
Telf.: 442-4423 Lince  
Lima-Perú