

BIOECOLOGÍA DE HUEVOS Y LARVAS DE PECES *CETENGRAULIS MYSTICETUS* (CHUHUECO), *OPISTHONEMA SP.* (PINCHAGUA) Y ANCHOAS EN LA RESERVA ECOLÓGICA MANGLARES CAYAPAS – MATAJE - ECUADOR*

BIOECOLOGY OF EGGS AND LARVAL STAGES OF *CETENGRAULIS MYSTICETUS* (CHUHUECO), *OPISTHONEMA SP.* (PINCHAGUA) AND ANCHOVIES, IN THE ECOLOGICAL RESERVE MANGROVE CAYAPAS – MATAJE - ECUADOR*

Por: María Luzuriaga Villarreal de Cruz ^(1,2)
Fedra Solano Ch. ⁽¹⁾ Divinson Cevallos ⁽²⁾

Resumen

El presente trabajo comprende el estudio de huevos y larvas de *Cetengraulis mysticetus* (chuhueco) *Engraulis*, *Anchoa sp.*, *Anchovia sp.* (anchoas) y de *Opisthonema sp.* (pinchagua) en relación con el micro zooplancton colectado en 22 estaciones situadas en los esteros interiores y áreas costeras de la Reserva Ecológica Cayapas Mataje (REMACAM) – Provincia de Esmeraldas, desde abril del 2000 a diciembre del 2001. Las larvas de engraulidos caracterizaron las bocanas y aguas estuarinas de Santa Rosa, Limones (*C. mysticetus* y *Anchovia sp.*) y Olmedo (*Anchoa sp.*) especialmente de agosto a diciembre. Las larvas de *Opisthonema sp.* caracterizaron la zona norte frente a Campana en el Río Mataje en junio del 2001 y también en la zona central hacia un lado del Canal Bolívar, San Lorenzo e Isla de los Pájaros en el Río Tambillo, en agosto y diciembre del mismo año. El desove de peces chuhueco y anchoas fue importante en agosto y noviembre del 2001, en los esteros interiores desde la desembocadura del río Mataje, Canal de la Caída hasta San Lorenzo. Procesos costeros asociados a condiciones oceánicas propias del Evento “La Niña” durante el año 2000 y la tendencia a una normalización del ecosistema marino a finales del 2001 estarían relacionadas con una mayor producción microzooplanctónica (quetognatos, copépodos, larvas veliger de moluscos, zoeas de braquiuro) observada en el 2000 y a descensos en la densidad de zooplanctones y mayor puesta de huevos de engraulidos en el 2001. La cantidad de fosfatos, nitratos y clorofila correlacionaron positivamente con alzas en la densidad de huevos y larvas de peces clupeiformes.

Palabras claves: Micro zooplancton, ictioplancton, desove, huevos, larvas, estuarios, engraulidos, clupeidos.

Abstract

This paper is about eggs and larval stages of *Cetengraulis mysticetus* (chuhueco), *Engraulis*, *Anchoa sp.*, *Anchovia sp.* (anchovies) and *Opisthonema sp.* (pinchagua) research, and their relation with the micro zooplankton distribution collected in 22 stations located in the inner channels and coastal waters of Ecological Reserve Cayapas Mataje (REMACAM) – Province of Esmeraldas, from April 2000 to December 2001. These fish larvae characterized the coastal and estuarine waters of Santa Rosa, Limones (*C. mysticetus* and *Anchovia sp.*) and Olmedo (*Anchoa sp.*) especially from August to December. *Opisthonema sp.* fish larvae characterized the northern zone of the REMACAM, in front of Campana town in the Mataje River on June 2001 and also in the central zone towards on a side of the Bolivar Channel, San Lorenzo and Isla de los Pájaros in Tambillo River on August and December 2001. The spawn of chuhueco fish and anchovies found on August and November 2001 increased in the inner channel of the north and central zone, from the mouth of the Mataje River, Canal de la Caída to San Lorenzo. Associated coastal processes to own oceanic conditions of “La Niña” Event, during year 2000 and the tendency to a normalization of the marine ecosystem at the end of the 2001, they would be related to a greater micro zooplankton production (chaetognaths, copepoda, veliger larvae of mollusks, zoea of brachyuran) observed in the year 2000 and to reductions in the density of zooplankters and greater spawn of engraulids in the year 2001. The amount of phosphates nitrates and chlorophyll correlated positively with rises in the density of clupeiformes eggs and fish larvae

Key words: Micro zooplankton, ichthyoplankton, spawns, eggs, larvae, estuaries, engraulids, clupeids

⁽¹⁾ Instituto Nacional de Pesca

⁽²⁾ Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencia Naturales

^(*) Trabajo presentado en la Primera Jornada de Investigación Marina en el siglo XXI. Realizado por el INOCAR 16 julio del 2007

Introducción

La Reserva Ecológica Manglares Cayapas-Mataje (REMACAM) es una región muy rica en flora y fauna. La diversidad y abundancia de algas fitoplanctónicas y de zooplancton en los esteros está sustentada en la elevada productividad primaria y secundaria de sus aguas, optimizando las condiciones bióticas necesarias para la vida de larvas de peces, crustáceos y moluscos.

Los recursos chuhueco y anchoa constituyen recursos importantes para la economía de los pescadores ecuatorianos; el chuhueco es utilizado para la fabricación de harina de pescado. Según Zapata (1992) esta especie es de vida corta, un desovador total y constituye cardúmenes de igual talla; por el número de branquias y análisis estomacales, es un filtrador por excelencia, constituyendo el plancton su principal alimento. Larvas de *C. mysticetus* fueron las mas numerosas encontradas entre las larvas de peces clupeiformes analizadas en el Pacífico Colombiano a bordo de cruceros realizados en 1991 por Beltrán (1992).

Las condiciones microzooplanctónicas de los manglares de la zona norte de Esmeraldas fueron analizadas entre 1978 y 1980 mediante monitoreos bimensuales (Luzuriaga 1993). Los resultados de este monitoreo dieron a conocer las variaciones de biomasa de zooplancton en función de la marea, temperatura y salinidad en diferentes sitios de la actual REMACAM. Un muestreo actualizado de estos lugares es imprescindible con fines de comparación y para reforzar el conocimiento que respalde la línea base en la que se sustentan objetivos y planes de manejo de la Reserva, ya presentados en 1999 (INEFAN/GEF 1999).

La presente investigación es parte del Convenio de Cooperación Técnica entre el fondo Ecuatoriano Populorum Progressio (FEPP) y el Instituto Nacional de Pesca (INP) y tiene como fin principal el estudio de huevos y larvas de chuhueco (*Cetengraulis mysticetus*), anchoas (*Anchoa sp.*, *Anchovia sp.* y *Engraulis*) y pinchagua (*Opisthonema sp.*) en relación con abundancia y distribución de la microfauna zooplanctónica presente en los esteros durante el período comprendido entre abril del 2000 y diciembre del 2001.

Área de Estudio

La Reserva Ecológica Cayapas Mataje está ubicada en la zona norte de la Provincia de Esmeraldas, entre la desembocadura del Río Mataje en el límite con Colombia y desembocadura del Río Santiago al sur.

El área presenta una densa vegetación, donde predomina la especie de mangle *Pelliciera rhizophorae*, y según Cintrón *et al* (1976), esta vegetación es parte del sistema de manglares que se forma en la parte sur de Cabo Corrientes en Colombia. El área de manglares de Esmeraldas está sujeta a la influencia de las aguas cálidas de la Bahía de Panamá, presentando valores promedio de temperatura y salinidad de 27 a 28°C y 31‰ durante el primer semestre del año y de 25.5°C y 26.5°C a 32.6 ‰ en el segundo semestre (Stevenson *et al.*, 1970, Enfiel D. 1975). Durante los años 2000 y 2001, aguas superficiales costeras frente a la Provincia de Esmeraldas estuvieron sometidas a la influencia de aguas propias del Evento La Niña. El avance de aguas frías de Humboldt se mantuvo fuerte a lo largo de la Costa hasta Octubre - Noviembre del 2001 cuando se observó tendencia a una normalización de las condiciones oceánicas (CPPS, 2001). Las estaciones y lugares de muestreo (Fig. 1, Tabla 1) están localizadas en las bocanas de los esteros más e xteriores de los manglares y en el interior de los esteros:

Material y Metodos

Los muestreos de zooplancton e ictioplancton fueron realizados mensualmente entre abril del 2000 y diciembre del 2001. A partir de junio del 2001, se tomaron muestras en los meses de junio, agosto, noviembre y diciembre. Las colectas de ictioplancton fueron superficiales y se las hizo utilizando una red cónica simple 40 cm. de diámetro de boca y 300 micras de abertura de poro de malla. Los muestreos de Microzooplancton fueron superficiales y verticales y se las hizo utilizando una red cónica simple de 32 cm. de boca y de 150 micras de abertura de poro de malla. Las estaciones realizadas están señaladas en la figura 1, tabla 1.

ESTACIONES COSTERAS			
Est.	Latitud (N)	Longitud (O)	Ubicación
1	1° 26' 55"	78° 51' 33"	Río Mataje "Frente a Palma Real
6	1° 22' 72"	78° 53' 93"	Bocana de Canal Bolívar *
7	1° 21' 26"	78° 53' 27"	Canal Bolívar "La Punta"
19	1° 19' 30"	78° 56' 25"	Santa Rosa "frente a la comunidad"
20	1° 20' 24"	78° 55' 55"	Bocana de Santa Rosa
14	1° 16' 24"	78° 59' 56"	Bocana de Limones
12	1° 15' 33"	78° 59' 50"	Bocana de Limones frente a Cachimalero *
18	1° 13' 15"	79° 02' 59"	Olmedo "puente"
ESTEROS INTERIORES			
2	1° 25' 19"	78° 49' 012"	Río Mataje (Pichangal)
3	1° 24' 27"	78° 47' 18"	Río Mataje "Frente a Campana"
4	1° 24' 50"	78° 50' 21"	Canal la Caida "Frente a Caserio"
5	1° 22' 07"	78° 50' 17"	Esteros El Viento "El Viento"
8	1° 21' 26"	78° 53' 27"	Canal Bolívar "Faro, un lado del Canal"
9	1° 17' 40"	78° 50' 15"	San Lorenzo "punta del muelle"
10	1° 15' 29"	78° 53' 35"	Río Tambillo "frente a Tambillo"
11	1° 13' 30"	78° 55' 31"	Río Najurungo "entrada al porvenir"
15	1° 14' 58"	78° 58' 22"	Limones (La Punta vía San Lorenzo)
21	1° 11' 75"	78° 00' 41"	La Tolita, Pampa de Oro (entrada) *
23	1° 07' 42"	78° 59' 07"	Pasada de Palma *
24	1° 08' 22"	78° 58' 40"	Palma (frente a la Comunidad) *
25	1° 08' 94"	78° 57' 20"	La Pampa (frente a la Comunidad) *
26	1° 10' 02"	78° 57' 10"	Los Atajos (Dos Bocas) *

Estaciones muestreadas en junio, agosto, noviembre y diciembre del 2001

Tabla 1. Localidad de las estaciones biológicas en la REMACAM



La duración de los arrastres superficiales fue de 5 minutos, a bordo de lanchas a motor. Los arrastres verticales tuvieron una profundidad de 1 a 2 metros. Las muestras fueron fijadas inmediatamente al 3.5% con formol neutralizado. En el laboratorio se procedió a la toma de alícuotas para análisis del microzooplancton y separación del total de huevos y larvas de peces clupeiformes para su análisis e identificación. Se utilizaron claves de Ahlstrom y Moser (1980), Beltrán (1992), Beltrán y Herrera (2000), Fahay (1983), Massay (1983), Matarese, Kendall, Blood y Beverty (1989), Santander y Sandoval (1973), Ciemchoski (1968, 1981) Newell y Newell (1963), Tregouboff & Rose (1957), Palma y Contreras, (1993) y Simpson calcularon coeficientes de correlación (r) entre la densidad de larvas de peces y los parámetros físico-químicos, se utilizó niveles de significación según Tabla de Fisher y Yates. (Fuente datos físico-químicos: Área Contaminación acuática).

Resultados

Parámetros abióticos

Durante el período de tiempo comprendido entre abril del 2000 y diciembre del 2001, los rangos de temperatura variaron de 22° C en la estación 12 (Canchimalero) durante el mes de septiembre del 2000 a 31°C en la Bocana de Canal Bolívar, en enero del 2001. La salinidad varió de 0 ups en las estaciones 23, 26, 21 localizadas en el río Cayapas, hasta 35 ups en la estación 11 en la desembocadura del río Najurungo durante el mes de diciembre del 2001.

Los meses en los cuales se encontraron salinidades altas, >30 ups, fueron: noviembre del 2000 (estaciones 20 y 19), agosto (estación 20), noviembre (estaciones 2 y 9) y diciembre (estación 11) del 2001. Los niveles de oxígeno disuelto (Contaminación acuática, datos no publicados) variaron de 1.5 ml/l en la estación 5 en abril del 2000 hasta 7.6 ml/l en la estación 18 en diciembre del 2001. Por lo general los valores de oxígeno fueron altos en las estaciones costeras de agosto a diciembre y en Tambillo y río Najurungo en el primer semestre del año. La estación 5 (El Viento) fue el lugar en el que con mayor frecuencia se encontraron los menores valores de oxígeno.

Parámetros bióticos: ictioplancton

Tres especies principales de huevos y larvas de ENGRAULIDAE han sido objeto de estudio: *Cetengraulis mysticetus* (chuhueco), *Anchoa sp.*,

Anchoa sp.(anchoas) y huevos pertenecientes al género *Engraulis*. De CLUPEIDAE se encontraron larvas de *Opisthonema sp.* (pinchagua).

De un total de 15905 larvas de peces engraulidos y clupeidos/m² analizadas durante el periodo de estudio, el 68% pertenecieron a las estaciones costeras con influencia directa del mar y el 32% a los esteros interiores del manglar. En tanto que, de un total de 46097 huevos de peces engraulidos/m² encontrados, un 33% pertenecieron a las estaciones costeras y un 67% a esteros interiores del REMACAM.

Huevos de peces engraulidos

Se identificaron huevos de *Cetengraulis mysticetus*, Anchoa y Engraulis, siendo los huevos de *C. mysticetus* los más numerosos, 40% del total, *Anchoa sp.* 24% y *Engraulis* 13%. Máximos de >12000 huevos engraulidos/m² se dieron en agosto y noviembre del 2001, principalmente en los esteros interiores del REMACAM. Otros sitios de menor abundancia, de 2000 a 4000 huevos/m² se dieron en junio, julio y agosto del 2000 y en febrero del 2001 (Fig. 2 y 3).

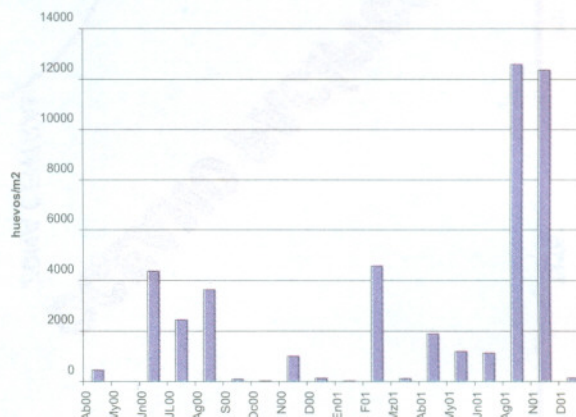


Figura 2. Variación mensual de la abundancia de huevos de peces engraulidos del 2000 a 2001

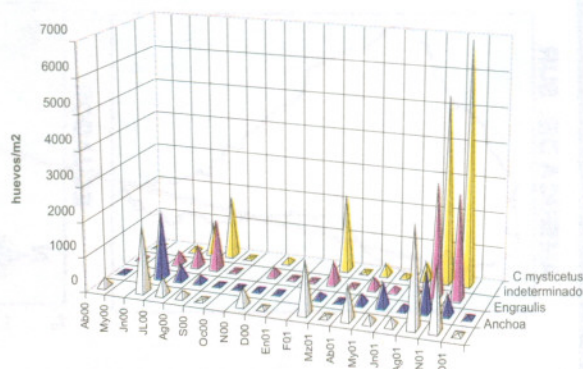


Figura 3. Composición mensual del total de huevos de peces en la REMACAM 2000 – 2001

Concentraciones altas de huevos de engráulidos se localizaron especialmente desde el Canal La Caída (Est. 4) hasta San Lorenzo (Est. 9). También en Bocana de Limones (Est. 14) y Frente a Palma Real (Est. 1). No se encontraron huevos de *Opisthonema* (Fig. 4).

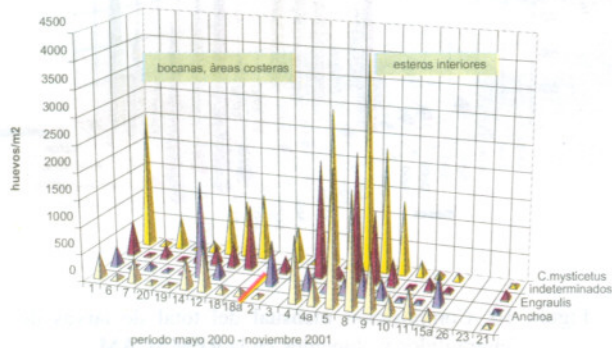


Figura 4. Abundancia de total de huevos de peces en cada estación – mayo 2000 a diciembre 2001

***Cetengraulis mysticetus* (chuhueco).**– Huevos de *C. mysticetus*, un total de 18488 huevos/ m², se encontraron en mayor proporción en la desembocadura y esteros interiores de la bocana del río Mataje, con el 14, 16 y 22% en las estaciones 1, 4 y 5, respectivamente (Fig. 4). Los meses en los que se observaron estas concentraciones fueron en los meses de febrero, agosto y noviembre del 2001, respectivamente (Fig.3).

La distribución detallada de huevos de chuhueco consta en la Figura 5, en la cual se observa un desove continuo en esteros interiores de la zona norte y central del área de estudio (Fig. 1), entre agosto y noviembre del 2001, con un máximo de 3032 huevos / m² en El Viento (Est. 5).

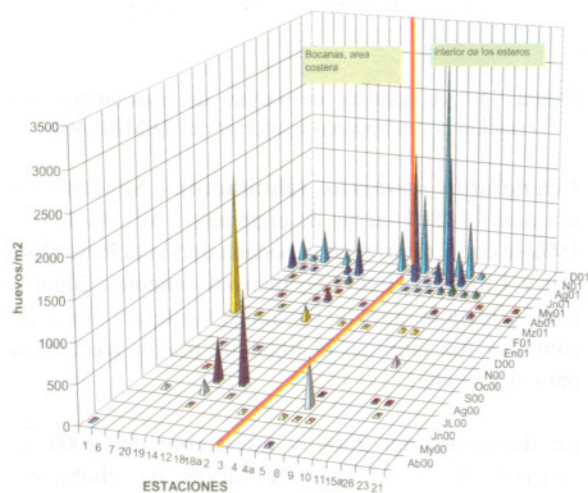


Figura 5. Huevos de *C. mysticetus* en aguas costeras y esteros interiores de la REMACAM

Anchoa (anchoa)– De un total de 11172 huevos de anchoa/ m², el 22 y 19% se encontraron en esteros interiores principalmente en las estaciones 5 y 8, respectivamente. Los meses en los cuales se observó mayor abundancia correspondieron a junio del 2000 (17%), febrero (14%), agosto (25%) y noviembre del 2001 (17%). En estos últimos meses, se observaron concentraciones, entre 100 y 700 huevos/m² de huevos de anchoa en forma continua (Fig. 6), principalmente en los esteros interiores, desde la estación 4 hasta la 11.

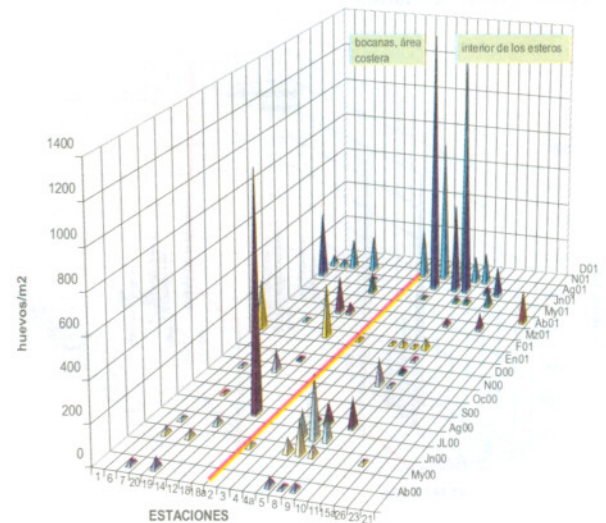


Figura 6. Huevos de Anchoa en manglares del REMACAM

Engraulis (anchoas)– Huevos de *Engraulis*, 5967 huevos /m², se identificaron en aguas costeras (Fig. 7), en la estación 14 (Bocana de Limones) en un 30% y la estación 2 (Pichangal) en un 14%. Los mas altos valores se dieron en junio 2000 (1900 huevos/m²) y agosto 2001 (1150 h/m²).

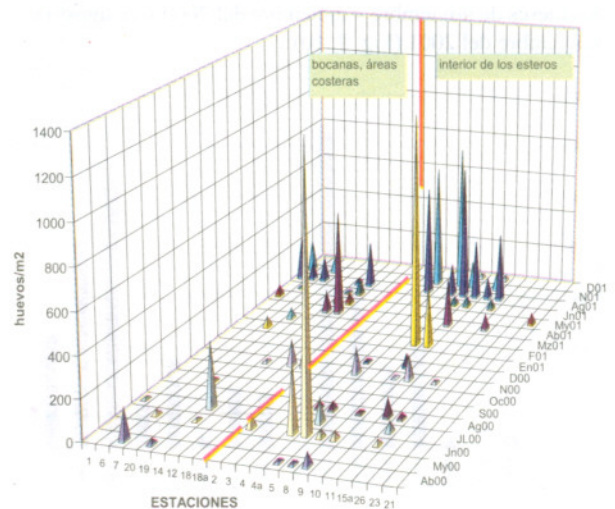


Figura 7. Huevos de *Engraulis* en manglares de la REMACAM.

Huevos de *Engraulis* tipo b correspondieron a un 90% de los clasificados como indeterminados en la Figura 8. La mayor abundancia fue hallada en las estaciones 4 y 8 situadas en los esteros interiores de la desembocadura del río Mataje. Los meses de agosto y noviembre del 2001 fueron las épocas en los cuales se encontraron alrededor de 1200 huevos/m² también en agosto del 2000 en la estación 18. El rango de medidas de estos huevos correspondieron a las reportadas por Santander y Sandoval (1973) para *Engraulis ringens*, pero debido a la posición geográfica de la actual área de estudio se los clasificó como indeterminados.

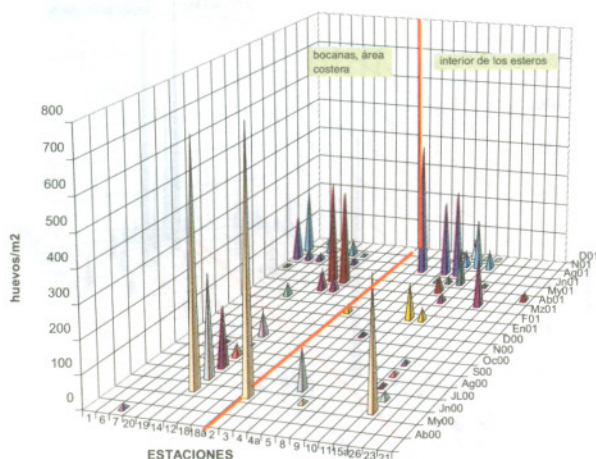


Figura 8. Huevos de otros engraulidos en manglares de la REMACAM

Larvas de Peces

Predominaron las larvas de *Cetengraulis mysticetus* (chuhueco), *Anchoa* sp., *Anchovia* sp. con un 33, 31,12%, respectivamente. *Opisthonema* sp. representó el 19% del total de larvas clupeiformes. La mayor parte se encontró en los meses de noviembre y diciembre del 2000 y en agosto y noviembre del 2001 (Fig. 9, 10).

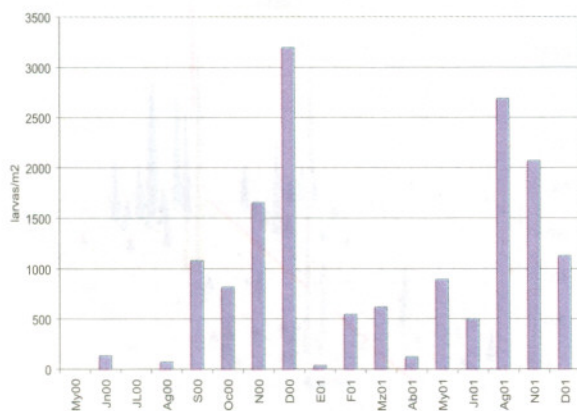


Figura 9. Variación mensual de la abundancia de larvas de engraulidos y clupeidos

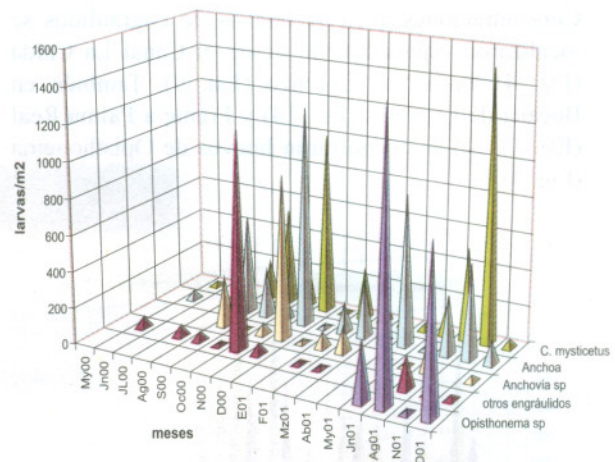


Figura 10. Composición mensual del total de larvas de engraulidos y clupeidos en la REMACAM

Concentraciones de 500 a >2000 larvas engraulidos se observaron en áreas costeras y bocanas de los esteros (Fig. 11), desde Santa Rosa, Limones hasta Olmedo.

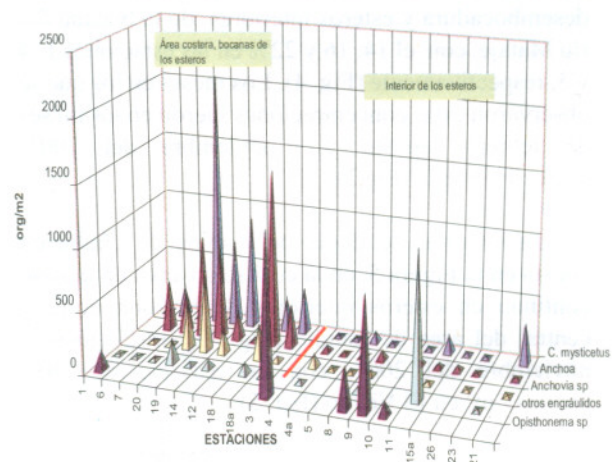


Figura 11. Abundancia de larvas de engraulidos por estación en las bocanas e interior del REMACAM

***Cetengraulis mysticetus* (chuhueco).** Se identificó un total de 4800 larvas de chuhueco / m². Un 43% y 19% se concentraron en la bocana de Santa Rosa (Est. 20) y Limones (Est. 14), respectivamente, lugares con influencia directa de aguas costeras, Boca de Limones fue también el lugar de mayor frecuencia para la especie.

En diciembre del 2000 y noviembre del 2001 se observó el 21 y 31% de larvas de chuhueco, respectivamente, (Fig. 12).

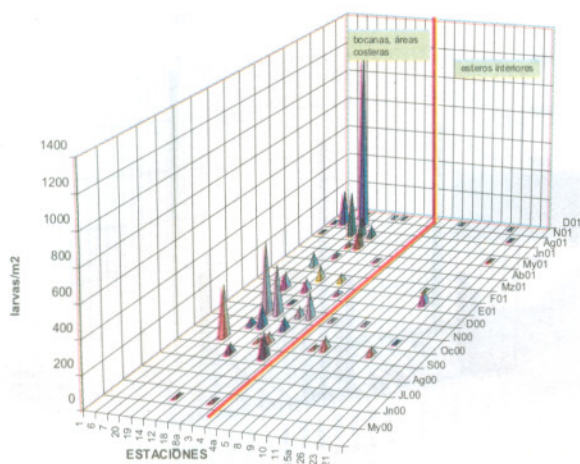


Figura 12. Larvas de *C. mysticetus* en aguas superficiales del REMACAM

Anchoa sp. - Un total de 4577 larvas de anchoa/ m², se encontraron en mayor número (Fig. 13) en las estaciones costeras 20, 19 y 18 con 18, 17 y 31%, respectivamente.

Los meses en los que se encontró importante porcentaje de estas larvas fueron: diciembre del 2000 (27%) y mayo del 2001 (18%). También septiembre el 2000 (12%) y noviembre del 2001 (11%). La población de Olmedo (Est. 18) presentó el máximo valor de 770 larvas/ m² en mayo 2001.

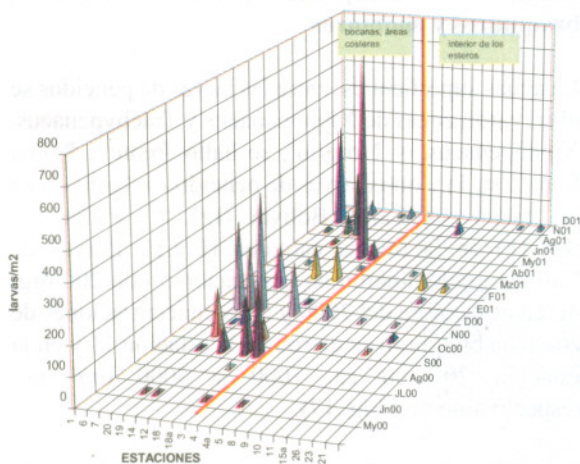


Figura 13. Larvas de *Anchoa* sp. en aguas superficiales del REMACAM

Anchoa sp. - De un total de 1716 larvas / m², un 53% se encontraron en diciembre del 2000, con un valor máximo de 535 larvas/m² en el área costera de Santa Rosa (Fig. 14). La distribución espacial de las larvas de *Anchoa* presentó mayores porcentajes frente a la comunidad de Sta. Rosa (Est. 19), bocana de Sta. Rosa y Olmedo con el 36, 21 y 16%, respectivamente.

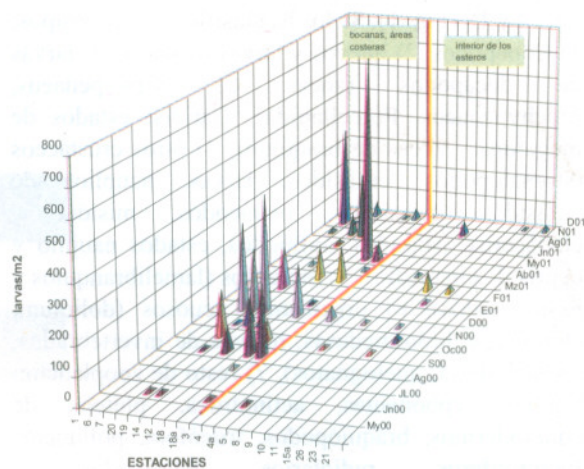


Figura 14. Larvas de *Anchovia* sp en los manglares de Esmeraldas 2000 – 2001

Otras larvas de engráulidos (Fig. 15) no pudieron ser identificadas por estar en estado de prelarvas. La mayor cantidad, 1082 org./ m², se halló en el Río Najurungo (Est. 11) en Noviembre del 2000 y en la bocana de Santa Rosa (Est. 20) 143 larvas/ m² en el mes de Noviembre del 2001.

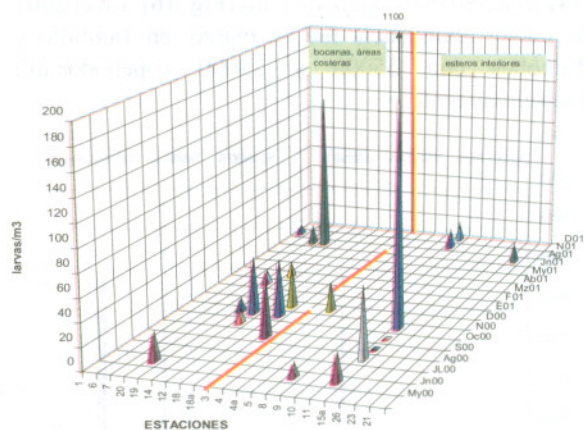


Figura 15. Larvas de otros engraulidos en los manglares de Esmeraldas 2000 – 2001

Larvas de peces de *Opisthonema* sp. (CLUPEIDAE), un total de 2770 larvas/ m², fueron encontradas en estado de prelarvas a partir del mes de Junio del 2001 hasta Diciembre del 2001, en mayor número en las estaciones 3 y 9 con 1281 y 899 larvas/ m², respectivamente, durante los meses de Agosto del 2001 y Diciembre del 2001. La distribución en el tiempo y espacio de estas larvas consta en las figuras 10 y 11.

Fauna Microzooplantónica

Estos organismos fueron colectados en estaciones localizadas en el interior de los esteros, estaciones 3, 5, 8, 10, 11, 21, 23 y 26 y en aguas costeras 1, 6, 7,

20, 14 y 18 (Fig. 1). Se los ha clasificado en 7 grupos: 1) Copépodos, 2) huevos y larvas de peces, 3) larvas de decápodos (zoeas de *Xiphopenaeus*, *Trachypenaeus*, *Porcellanidae*, Carideo estados de megalopa y zoeas de braquiuro) 4) otros crustáceos (stomatopodos, eufásidos, larvas, nauplios de eufásidos, cumáceos, ostrácodos, misidáceos, cladóceros, isópodos, anfípodos, estados nauplio y cypris de cirripedio), 5) moluscos (lamelibranquios y gasterópodos), 6) organismos acuáticos (doliolum, ctenóforos, hidromedusas, huevos de invertebrados, apendicularia, quetognatos), 7) resto de zooplancton (larvas cyphonautes, actinotroca, pluteus de equinodermos, braquiópodos, trocófora, poliquetos foraminíferos, radiolarios, pterópodos y heterópodos).

Picos de abundancia de larvas de cangrejo, moluscos, camarones y otros crustáceos se observaron en aguas superficiales, principalmente en octubre y noviembre. El máximo de biomasa microzooplanctónica se observó en noviembre del 2000 en manglares del Río Tambillo (Est. 10), con 450 000 copépodos/m³, en desembocadura del Río Najurungo (Est. 11) y en Bocana de Limones (Est. 14), con 350 000 copépodos/m³ (Fig. 16). En el 2001 la mayor abundancia fue en marzo, en Tambillo y Limones con 55000 y 25000 copépodos/m³, respectivamente.

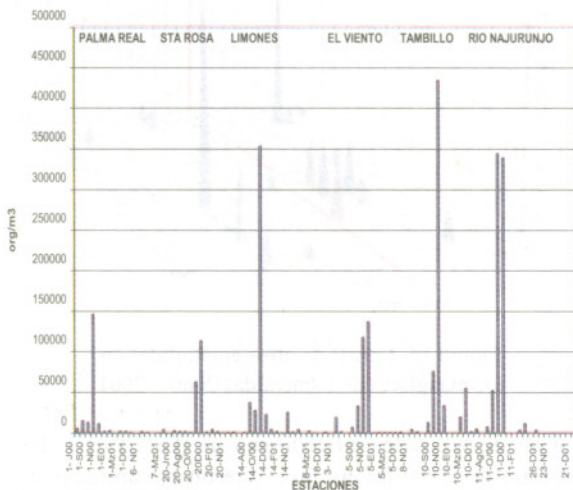


Figura 16. Copépodos en bocana - áreas costeras y esteros interiores del REMACAM

Las larvas de moluscos, nauplios de cirripedio, poliquetos y larvas trocófora fueron, a más de los copépodos, predominantes en el Estero El Viento (Est. 5) durante el mes de noviembre del 2000, mientras que los organismos "acuáticos" como quetognatos (Fig 17) y larvas de decápodos se encontraron en mayor número en la bocana de Limones (Est. 14) y en salida de Río Najurungo (Est. 11),

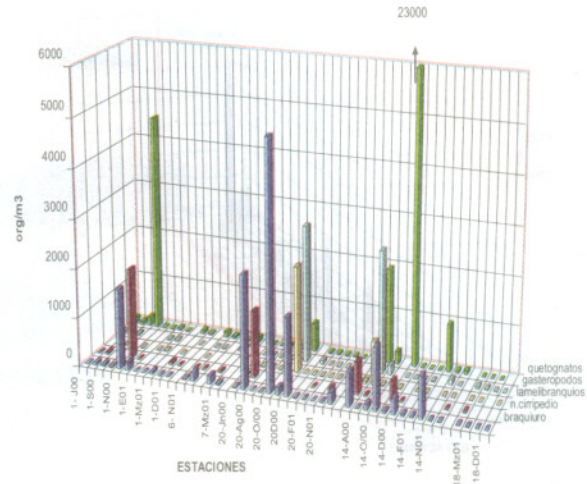


Figura 17. Composición del micro zooplancton en bocanas y áreas costeras - aguas superficiales

Larvas de peces de *Opisthonema sp.* (CLUPEIDAE), un total de 2770 larvas/m², fueron encontradas en estado de prelarvas a partir del mes de Junio del 2001 hasta Diciembre del 2001, en mayor número en las estaciones 3 y 9 con 1281 y 899 larvas/m², respectivamente, durante los meses de Agosto del 2001 y Diciembre del 2001. La distribución en el tiempo y espacio de estas larvas consta en las figuras 10 y 11.

Larvas de decápodos peneidos, carideos, braquiuros y anomuros

En aguas superficiales, entre las larvas de peneidos se observaron zoeas de *Xiphopenaeus* y *Trachypenaeus*. *Xiphopenaeus*, < 1 org/m³, se halló frente a Palma Real (Est. 1) y otras larvas de peneidos se hallaron en las estaciones Canal Bolívar (Est. 6) y Olmedo (Est.18) en la misma cantidad (Fig.1). Larvas de Caridea predominaron en la estación 5 con 200 org/m³ en noviembre del 2000 y altas concentraciones de zoeas de braquiuro se dieron en la estación 11 y en la estación 20 con ca. 7000 y 5000 org/m³, respectivamente, (Fig. 17).

En aguas subsuperficiales, los máximos de larvas de braquiuro, > 25 000 org/m³, y carideos, 1600 org/m³ se observaron en el mes de noviembre, en las estaciones 5, 10 y 11. Los estados de zoea y megalopa de braquiuros, peneidos (*Xiphopenaeus*, *Trachypenaeus*) y de anomuros (*Porcellanidae*) se encontraron en mayor número en arrastres verticales que en los superficiales.

Otros crustáceos

Dentro de "otros crustáceos" se ha agrupado, a los estomatopodos, larvas de eufásidos, cumáceos, ostrácodos, misidáceos, cladóceros, isópodos,

anfipodos, cypris de cirripedio y nauplio de cirripedio. En aguas superficiales, el 94 % correspondió a nauplios de cirripedio, que predominaron en boca del Río Najurunjo con 80000 org/m³ y en El Viento con 24000 org/m³ en el mes de noviembre del 2000.

En aguas subsuperficiales los nauplios de cirripedio también fueron predominantes en los esteros interiores del REMACAM, en El Viento, Tambillo y bocana del Río Najurunjo, con 43000, 25000 y 80000 org/m³ durante el mes de noviembre del 2000. Los estados cypris de cirripedio fueron frecuentes en las áreas de estudio pero en menor número que los nauplios, con máximos en las estaciones costeras Sta Rosa y Olmedo con 1700 y 1400 org/ m³, respectivamente, durante los meses de octubre y septiembre. Los eufásidos juveniles y en estado de furcilia y nauplio se distribuyeron en forma aislada pero en mayor número que en aguas superficiales, >800 org/m³ (Limones).

Moluscos

En aguas superficiales se destacan los bivalvos y gasterópodos, estos últimos mas numerosos en Estero El Viento, 12000 org/ m³, Bocana de Sta. Rosa y en Bocana de Limones entre 2500 a 3000 org/m³ (Fig. 17). Los bivalvos en cambio se concentraron en boca del Río Najurunjo con 2630 org/m³. La distribución de los moluscos observa los picos máximos en el mes de noviembre del 2000 a excepción de Limones (2500 org/m³) y Tambillo (1000 org/m³) que fue en agosto y octubre de 2000, respectivamente. En el 2001, la mayor cantidad, 200 org/m³ se dio en marzo.

En aguas subsuperficiales hubo la misma tendencia en la distribución de los moluscos. Altas concentraciones de gasterópodos en los esteros interiores, El Viento, Tambillo y Río Najurunjo, con 12400, 6700 y 7400 org/ m³, respectivamente, principalmente en el mes de noviembre del 2000. Los bivalvos registraron valores superiores a 2200 org/ m³ en las estaciones costeras de Sta. Rosa y Limones, en octubre del 2000.

Organismos "acuosos"

Entre estos organismos se agruparon a doliolum, ctenóforo, hidromedusas, apendicularia, huevo de invertebrados y quetognatos. Los más abundantes en aguas superficiales fueron los quetognatos. El máximo de quetognatos ocurrió en Limones con 23000 org/ m³ en noviembre del 2000 y en El Viento con 13000 org/m³ en octubre del 2000. Los otros grupos acuosos se distribuyeron en forma aislada e irregular entre 1 y 70 org/ m³, principalmente en la bocana de Limones en noviembre del 2000.

La mas alta cifra de apendicularia fue en diciembre del 2000, con 111 org/ m³ en Campana.

En aguas subsuperficiales los quetognatos fueron frecuentes y mas numerosos en El Viento, Limones y Río Najurunjo, con >18000 y 13000 org/m³. También hidromedusas fueron frecuentes y tuvieron una representación importante dentro de los organismos acuosos con picos de 600 a 1300 org/m³ en Palma Real Sta. Rosa, Limones y Tambillo y presentando >5000 org/ m³ en la boca del Río Najurunjo en noviembre del 2000.

Zooplankton restante

Dentro de este tenemos larvas de briozoos, larva actinotroca, larvas de equinodermos, de braquiópodos, pterópodos, heterópodos, radiolarios, foraminíferos, larvas trocófora y poliquetos. Fueron escasos siendo los poliquetos los más frecuentes. En aguas superficiales los poliquetos y trocófora de poliquetos presentaron picos de abundancia en El Viento y Sta. Rosa en noviembre del 2000, con un promedio de 680 larvas/ m³. En este último lugar también se hallaron ca. 700 org/ m³ en octubre del 2000. En aguas subsuperficiales los poliquetos fueron abundantes, hasta un máximo de 4350 org/ m³ en Palma Real (Mataje), también en El Viento, Tambillo y boca del Río Najurunjo, entre 1000 y 1500 org/m³ durante el mes de octubre del 2000. Larvas trocófora fueron también frecuentes con un máximo de 777 org/ m³ en octubre del 2000. Larvas de equinodermos se presentaron en forma aislada y en cantidades menores a 25 org/m³, pero es interesante reportar 178 y 249 larvas de equinodermos/ m³ en las estaciones interiores de Tambillo y Najurunjo, en noviembre del 2000, dado las condiciones oceánicas de hábitat de estas larvas.

Huevos y larvas de peces

Entre el zooplankton colectado con malla de 150 micras en aguas superficiales, se encontraron 1700 y 1066 huevos de peces/ m³ en aguas superficiales y subsuperficiales, respectivamente, en la Bocana de Sta. Rosa, durante el mes de octubre del 2000. En aguas subsuperficiales las larvas de peces llegaron a 1244 org/ m³ en salida del Río Najurunjo en noviembre del 2000 y >21000 larvas/ m³ en Tambillo en febrero del 2001.

En general, la distribución y abundancia de los diferentes grupos microzooplanktónicos encontrados en aguas superficiales de la REMACAM, muestra picos de abundancia en los meses de octubre y noviembre del 2000 para casi todos los grupos en Palma Real, El Viento, Najurunjo, Sta. Rosa y Limones, principalmente. Siendo "otros crustáceos"

con su componente nauplios de cirripedio y zoeas de braquiuro los mas abundantes en el interior de los manglares y los "organismos acuosos", con su componente quetognatos, los mas abundantes en la estaciones mas costeras de la Reserva Ecológica de Esmeraldas.

Macrozooplancton

Organismos macrozooplanctónicos, colectados con malla de 300 micras en aguas superficiales, fueron analizados durante los meses de abril, mayo, junio y agosto del 2001 (Tabla 2).

Estación	1	6	7	20	14	18	12	15a	3	5	8	9	10	11	26	23	21
Abril	x		x	x	x	x	x	x		x		x	x	x			
Mayo	x		x	x	x	x	x	x		x		x	x	x			
Junio	x	x		x	x				x	x	x		x		x	x	x
Agosto	x	x		x	x				x	x	x		x		x	x	x

Tabla 2. Estaciones de macrozooplancton realizadas durante el año 2001

Las concentraciones fueron mayores en los esteros interiores del REMACAM especialmente en el río Tambillo durante el mes de junio con 1670 org/m³. También fueron notorias las concentraciones observadas en San Lorenzo, Estero El Viento con 1300 y 1100 org/ m³, en los meses de abril y mayo, respectivamente. Frente a Pampanal de Bolívar se encontraron 1072 org/m³ en el mes de mayo. Los copépodos fueron los organismos determinantes de la biomasa zooplanctónica, igual que en el Microzooplancton; zoeas de braquiuro y quetognatos se hallaron especialmente en agosto en la bocana de Limones con 320 org/ m³, también se presentaron nauplios de cirripedo, carideo, huevos y larva de peces, larvas de peneidos género *Trachypenaeus*, anfipodos, poliquetos, ctenóforos, gasterópodos, cladóceros. Las zoeas de *Trachypenaeus* fueron las que presentaron el mayor pico de abundancia, 60 org/ m³ en la Boca de Limones.

Correlaciones

Con el objetivo de lograr una mejor comprensión acerca del comportamiento del ictioplancton, se realizaron análisis estadísticos entre el total de cada una de las especies de *Cetengraulis mysticetus*, *Anchoa sp*, *Anchovia sp* y *Opisthonema sp* con parámetros abióticos obtenidos en el área (Tabla 3). Se obtuvo índices de correlación significativos en un 95% para los fosfatos en el mes de febrero del 2001 en relación a las larvas de engráulidos, $r = >0.447$, de igual manera con larvas de anchoa y anchovia en abril y mayo del 2001 y septiembre de 2000 ($r = 0.56$ a 0.86). Larvas de chuhueco y anchoas presentaron alta correlación positiva (entre $r = 0.68$ y 0.82) con los valores de clorofila de junio a diciembre del 2001. La influencia de temperatura, salinidad en la distribución

de chuhueco y anchoa se evidencia en los valores de correlación obtenidos en el 2000 ($r = -0.4$ a -0.8), igual la transparencia de las aguas (DS) que para los engráulidos fue siempre inversamente proporcional a la cantidad de larvas ($r = -0.4$ a -0.7), excepto para *Opisthonema sp* en noviembre del 2001 cuando presentó un coeficiente de correlación positivo ($r = 0.4$).

Coeficiente de Correlación r		n = 18		error estándar		1%		5%		10%	
C. mysticetus	T°C	5%	pH	DS	O2	Nitrato	Nitrato	Amonio	Fosfato	Silicato	Clorofila a C. org.
C. mysticetus	Jun-00	-0.4		-0.4	-0.5						
	Sep-00	-0.4	-0.4			0.71					
	Oct-00			-0.4				0.52			
	Nov-00	-0.4				0.64					
	Dic-00					0.81					
	Feb-01		-0.5	0.53					0.447		
	Mar-01				0.39						
	May-01										0.68
	Jun-01		-0.3								0.82
	Nov-01		0.38	0.56	0.76						
	Dic-01										
Anchoa sp	Jun-00	-0.6		-0.7							
	Agosto-00	-0.7		0.41	0.81			0.533			
	Sep-00	-0.5	-0.4								
	Oct-00			-0.5				0.52			
	Nov-00	0.38									
	Dic-00	-0.4		-0.7							
	Ene-01					0.423	0.451	0.46	-0.38		
	Feb-01							0.518			
	Mar-01		0.46								
	Apr-01		-0.5			0.51		0.56			
	May-01	0.42				0.86	0.867				
	Jun-01								0.68	0.435	
Anchovia sp	Jun-01		-0.5					0.429			0.75
	Agosto-01		0.38	-0.5	0.4						0.5
	Nov-01		-0.7	0.56	-0.46						0.7
	Dic-01										0.53
Engráulidos	Jun-00	-0.4		-0.4	0.71			0.583			
	Agosto-00	-0.4									
	Sep-00			-0.4				0.455			
	Oct-00					0.48					
	Nov-00		0.4	-0.6					0.74	0.51	
	Dic-00		-0.3	0.42	-0.41				0.49	0.71	0.41
	Feb-01							0.518			
	Mar-01		-0.4								0.44
	Apr-01										
	May-01		0.38								
	Jun-01										
	Dic-01										
Opisthonema sp	Jun-00										
	Agosto-00										
	Nov-00										
	Dic-01										

(***)= Fuente de datos físico-químicos: Área de Contaminación Acuática

Tabla 3. Correlación entre larvas de peces y parámetros físico-químicos (***)

Relaciones bióticas del ictioplancton: Microzooplancton y huevos y larvas de peces

Existen diferencias en la composición del ictioplancton en áreas costeras y en los esteros interiores del REMACAM, durante el 2000 al 2001. Los huevos de peces, aunque mas abundantes en los esteros interiores, presentaron un porcentaje similar al de aguas costeras, con 39% y 43% de *C. mysticetus*, respectivamente. El número de huevos de Anchoa si fue superior en aguas interiores, mientras que los de Engraulis (*Engraulis a* mas *Engraulis b* clasificados como indeterminados) fueron mayores en estaciones costeras.

En cuanto a larvas, si hubo acentuadas diferencias en porcentaje y composición en estaciones costeras y estuarios interiores (Fig.18 a). Así, casi el total de larvas de *Opisthonema sp* (Clupeidae) se presentaron en esteros interiores, representando el 52% del total

de larvas clupeiformes identificadas en estos lugares. Las larvas de las otras especies de engráulidos mencionadas anteriormente, representaron el 48% restante en el interior del manglar y casi el 100 % del total de larvas en las estaciones costeras, con mayor número de larvas de chuhueco y Anchoa.

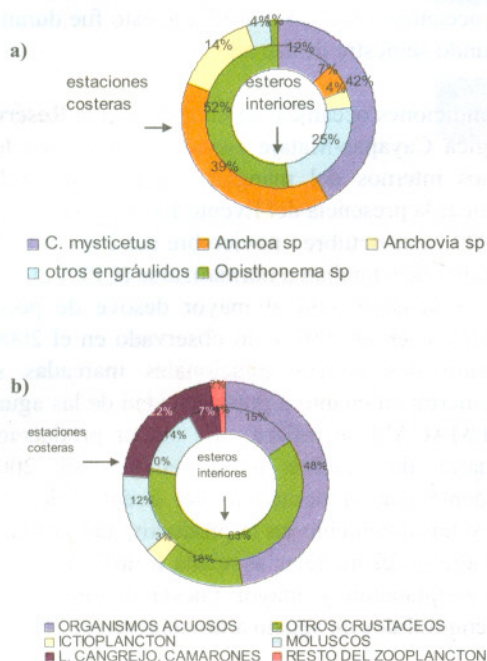


Figura 18 a,b. Relación porcentual de larvas de peces (a) y microzooplankton (b) en aguas superficiales

Estas observaciones se dan en condiciones bióticas caracterizadas también por elevados porcentajes (40 y 60%) de nauplios de cirripedio en aguas interiores del REMACAM y con zoeas de braquiuro tanto en aguas superficiales (Fig. 18 b) como subsuperficiales, respectivamente. Las larvas veliger de bivalvos y gasterópodos, la presencia de poliquetos principalmente en aguas costeras indican riqueza fitoplanctónica del manglar y estarían relacionadas a la dieta de larvas, postlarvas y juveniles de peces engráulidos (Zapata, 1992). El total de micro zooplankton se encontró en la columna de agua, más que en la superficie, de este total casi el 90% fueron copépodos y copepoditos.

Discusión

El análisis de huevos y larvas de peces engráulidos y clupeidos encontrados en la REMACAM durante el periodo abril del 2000 a diciembre del 2001, permite observar concentraciones de larvas de peces que caracterizan zonas costeras como Santa Rosa (*Cetengraulis mysticetus*, *Anchovia sp*), Olmedo (*Anchoa sp.*) y frente a Campana en el Río Mataje (*Opisthonema sp*), especialmente en el último

trimestre de los años 2000 y 2001. Beltrán (1992) ya había reportado la abundancia y amplia distribución de *Opisthonema* y *Cetengraulis* al sur de Buenaventura, durante un crucero realizado en el Pacífico colombiano durante febrero – marzo de 1991.

Durante noviembre del 2000, la influencia de aguas oceánicas hacia el interior de los manglares (Najurunjo) favoreció la masiva presencia de zoeas de braquiuro, nauplios de cirripedio, larvas de equinodermos, bivalvos y prelarvas de engráulidos en la columna de agua. Mientras que entre agosto y noviembre del 2001, una baja en la densidad del microzooplankton y una elevada cantidad de huevos de peces, sugiere un aumento de la productividad primaria y utilización del plancton como alimento de peces chuhueco y anchoa, principalmente en esteros interiores del REMACAM, entre el Canal La Caída e Isla de los Pájaros en el Río Tambillo. Igual observación estaría relacionada a numerosas prelarvas de engráulidos a la salida del Río Najurunjo (cerca del Porvenir) en febrero del 2001 y áreas de concentración de huevos de *Engraulis* en bocana de Limones de junio a agosto del 2000. Zapata (1992) dice que *C. mysticetus* es un reproductor total, que en épocas medio ambientales normales, expulsa sus huevos en un período corto que tiene su máximo en la segunda quincena de noviembre, época en la que también se dieron las mayores abundancias de huevos de chuhueco en la REMACAM. Además Beltrán (1992) encontró 3 zonas probables de desove de *Engraulidae* al sur de Buenaventura.

La mayor producción secundaria se observó en la columna de agua, sin embargo el porcentaje de otros zooplankton aparte de los copépodos fue mayor en aguas superficiales, siendo los esteros interiores (Boca del Río Najurunjo y El Viento) los lugares de mayor concentración microplanctónica. En las estaciones costeras, el microzooplankton presentó su segundo pico de abundancia en la bocana de Santa Rosa en aguas superficiales y en la bocana de Limones en aguas subsuperficiales. Los copépodos, las larvas de decápodos y moluscos contribuyeron al aumento de biomasa microzooplanktónica.

La disponibilidad de alimento constituye un factor muy importante en la presencia de huevos y larvas de peces clupeiformes en las estaciones costeras señaladas, especialmente en los meses de octubre y noviembre, meses en los que se dieron los más altos picos de micro zooplankton incluyendo quetognatos. Estos últimos en mayor proporción en aguas costeras (bocana de Limones) que en los esteros interiores, lo

que favorecería la permanencia de huevos de peces que en mayor porcentaje se encontraron en el interior de los manglares del REMACAM; las larvas de peces, cuyo tamaño promedio fue de 4-8 mm de longitud estándar tienen poder de desplazamiento y pueden competir con los depredadores quetognatos predominantes. Las zoeas y larvas planctónicas mencionadas y alzas en la productividad primaria, acondicionarían el hábitat de chuhueco y anchoas en sus diferentes etapas de vida. *Cetengraulis mysticetus* es una especie fitófaga, pero en sus etapas juveniles también se alimenta de zooplankton (Zapata 1992). Arancibia y Sánchez (1988) dicen que los procesos migratorios de los peces están determinados más por su alimentación que por la reproducción.

Así también, las larvas de pinchagua (*Opisthonema* sp) se concentraron en aguas interiores de los manglares pero con mayor transparencia y disponibilidad de nutrientes, en agosto del 2001.

Comparando los resultados obtenidos en este trabajo con los realizados en la Reserva Ecológica Cayapas - Mataje en los años 1978 y 1980 (Luzuriaga 1993) se encontró la misma tendencia en la distribución de la abundancia de los organismos zooplanktónicos; esto es, mayor número de organismos en Pichangal y cerca de El Viento al norte del área, así como también importante biomasa en los diferentes grupos zooplanktónicos en las estaciones ubicadas en el centro del área, alrededor de Tambillo. En el año 2000 a 2001, la mayor productividad expresada en cantidad de microzooplankton y huevos de peces de chuhueco y anchoa se dieron en la zona norte (Fig. 1) y en la zona central (bocanas Sta Rosa, Limones, Tambillo y río Najurungo); huevos de *Engraulis* y larvas de pinchagua también distinguieron esta zona. La zona sur no se muestreó en 1980, pero en el actual trabajo, esta zona corresponde a la desembocadura del río Cayapas y se caracterizó por larvas de anchoa en su bocana y menor cantidad de microzooplankton respecto a las dos zonas antes mencionadas, debido quizás a la fuerte descarga de aguas continentales por este río.

Entre los muestreos realizados en 1978-1980 y los del 2000 - 2001 se observó diferencias en la época en la cual se obtuvo el mayor pico de abundancia de zooplankton, esto es, en junio durante el período 1978 -1980 y en noviembre durante el período de 2000 - 2001, sin embargo, este máximo fue solo para copépodos en el primer trabajo, pues los demás grupos, incluyendo larvas de peces, moluscos y crustáceos ocurrieron entre los meses de agosto a diciembre, igual período en el que se encontraron los máximos de abundancia de microzooplankton,

huevos y larvas de peces durante el presente estudio. Investigaciones realizadas en el Estuario del río Esmeraldas durante el año 2001 (Luzuriaga et al, 2002) demostraron que, a pesar de la escasez de zooplankton e ictioplankton observada en ese lugar, la distribución de larvas de chuhueco y anchoas mostró mayor concentración cuando mayor fue el aporte de aguas oceánicas ricas en clorofila a, esto fue durante el segundo semestre de ese año.

Las condiciones oceánicas circundantes a la Reserva Ecológica Cayapas-Mataje ejercen su poder en los procesos internos del manglar, por lo que cabe mencionar la presencia del Evento La Niña durante el año 2000 hasta octubre - noviembre del 2001 cuando las condiciones tendían a normalizarse (CPPS 2001), hecho coincidente con el mayor desove de peces engráulidos en el 2001 y no observado en el 2000. Por tanto dos épocas estacionales marcadas se distinguieron en cuanto a productividad de las aguas del REMACAM se refiere, una mayor producción secundaria de octubre a noviembre del 2000 coincidente con el desarrollo del evento frío "La Niña" y un incremento en la productividad primaria de las aguas del manglar asociada a una baja en el micro zooplankton y mayor puesta de huevos de peces engráulidos de agosto a noviembre del 2001.

En general, la distribución de las áreas de abundancia de huevos y larvas de peces y las correlaciones realizadas con parámetros físico-químicos nos permitieron detallar diferencias en la composición del ictioplankton durante la época de estudio en la REMACAM principalmente entre agosto y diciembre, cuando ocurrieron picos de abundancia de larvas de peces engráulidos, con mayores porcentajes de *Anchoa* sp. y prelarvas en el año 2000 y mayor porcentaje de larvas de *C. mysticetus* y *Anchoa* sp. en el 2001. En este último año, alta densidad de huevos de engráulidos y aparición de larvas de pinchagua (*Clupeidae*) fue la nota característica de los esteros interiores del manglar. La cantidad de nutrientes, fosfatos y nitratos, se relacionaron con alzas de huevos y larvas observados en esta época y también en febrero y entre abril y mayo del 2001 cuando moderadas alzas de huevos, larvas y micro zooplankton también fueron evidentes en áreas costeras e interiores de los manglares.

Conclusiones y Recomendaciones

Dos épocas estacionales marcadas se distinguieron en cuanto a productividad de las aguas del REMACAM se refiere, una mayor producción secundaria de octubre a noviembre del 2000 coincidente con el desarrollo del evento frío "La Niña" y un incremento en la productividad primaria de las aguas del manglar

asociada a una baja en el micro zooplancton y desove de peces engráulidos de agosto a noviembre del 2001, cuando las condiciones del mar tendían a normalizarse.

Las especies de ENGRAULIDAE identificadas y de mayor abundancia en la Reserva Ecológica Cayapas Mataje, durante el período 2000 - 2001 fueron huevos y larvas de *Cetengraulis mysticetus* (chuhueco), *Anchoa sp.*, *Anchovia sp.*, *Engraulis* (anchoas) en su orden, y en la familia CLUPEIDAE: larvas de *Opisthonema sp* (pinchagua).

Las áreas de mayor abundancia de larvas de chuhueco y anchoas se localizaron en las bocanas y áreas costeras de la zona del REMACAM (Mataje - Sta. Rosa - Limones- Olmedo) sometidas a la mayor influencia de aguas oceánicas costeras hacia el interior de los manglares en la segunda mitad del año, de septiembre a diciembre; siendo las larvas de pinchagua presentes tan solo en el año 2001 en esteros interiores desde Campana a Tambillo.

La puesta de huevos de peces se dio en mayor densidad en los esteros interiores del manglar, en el Viento y salida del río Najurunjo en agosto y noviembre del 2001, cuando zoeas de cangrejo, moluscos y equinodermos predominaron entre organismos del microzooplancton, como indicadores de la disponibilidad de alimento planctónico para peces adultos y prelarvas de chuhueco y anchoas.

La mayor densidad del microzooplancton ocurrió entre octubre y noviembre del 2000 en Tambillo, bocana de Limones, El Viento, y salida de Río Najurunjo tanto en aguas superficiales como subsuperficiales. Zoeas de braquiuro, nauplios de cirripedio, larvas de lamelibranquios y quetognatos contribuyeron a elevar la productividad en estas áreas.

Se dio una alta correlación entre la densidad de larvas de peces chuhueco y anchoas con la temperatura y salinidad en el año 2000 ($r = -0,6 - 0,8$) y con los índices de clorofila ($r = 0,5 - 0,8$) en la segunda mitad el año 2001. La cantidad de nutrientes, fosfatos y nitratos, se relacionaron con alzas de huevos y larvas observados en esta época, también en febrero y entre abril y mayo del 2001.

Es necesario proseguir las investigaciones de huevos y larvas de peces pelágicos pequeños. Los resultados de investigaciones de la distribución y abundancia de peces durante sus primeras etapas de vida son de vital importancia para análisis de predicción y evaluación pesquera sobre todo en un área con las características

ecológicas únicas como lo es la Reserva Ecológica Cayapas - Mataje que permitiría, con adecuadas técnicas de muestreo y un monitoreo continuo, obtener un conocimiento real del comportamiento de *C. mysticetus*, *Anchoa sp.*, y *Opisthonema sp.* en los estuarios del mar ecuatoriano.

Literatura Citada

Ahlstrom, E. H. and H. G. Moser, 1980. Characters useful in identification of pelagic marine fish eggs: Calif. Coop. Oceanic Fish Invest. Rep. 21: 121-131 pp

Arancibia, A. y Sánchez, P. 1988. Ecología de los recursos demersales marinos. Fundamentos en costas tropicales. Primera edición. México. 233 pp. 34-85

Beltrán L. Susana, 1992. Identificación y descripción de los tipos de huevos, larvas y post-larvas de engráulidos y clupeidos (Pisces, Clupeiformes) en el Pacífico colombiano. Tesis. Univ. del Valle. Colombia

Beltrán B. y R. Herrera, 2000. Estadios tempranos de peces del Pacífico Colombiano. Inst. Nac. Pesca y Acuicultura INPA Buenaventura-Colombia Tomo 1: 359 pp. Tomo 2: 727 pp.

Ciechomski, J. 1981. Ictioplancton. En Atlas del zooplancton del Atlántico sudoccidental y métodos de trabajos con el zooplancton marino. Edit. Demetrio Boltovskoy. Pub. esp. INIDEP. Mar del Plata - Argentina.

Ciechomski J. 1968. Huevos y larvas de tres especies de peces marinos, *Anchoa marinii*, *Brevoortia aurea* y *Prionotus nudigula* de la zona de Mar del Plata. Bol. N° 17 27pp. Mar del Plata.

Cintrón, G. R., Horna R., I. Solis, y C. Bonifaz, 1981. Algunas observaciones sobre el desarrollo del manglar en la costa continental del Ecuador y Perú. ESPOL. Guayaquil - Ecuador. 1-22

CPPS 2001. Boletín de Alerta Climática 134. Noviembre 2001 ERFEN.

Enfield D. 1975. Oceanografía de la región norte del Frente Ecuatorial: aspectos físicos. INOCAR. CM. División Oceanografía. Guayaquil- Ecuador

Fahay 1983. Guide to the early stages of marine fishes occurring in the western North Atlantic Ocean. Cape Hatteras to the Southern Scotia Shelf. Journal of Northwest Atlantic Fish. Sc. (4) 423 pp.

of Northwest Atlantic Fish. Sc. (4) 423 pp.

INEFEAN/GEF (1999). Plan de Manejo de la Reserva Cayapas - Mataje. Quito- Ecuador

Luzuriaga de Cruz, M., 1993. Distribución y abundancia del zooplancton en los manglares de la Región Norte de la Provincia de Esmeraldas – Ecuador. Rev. Cien. Mar. Limn. Vol. 3, No 1:59-87

Luzuriaga M, E. Elías, R. García y G. Calderón 2002. Biología: ictioplancton, larvas y postlarvas de peces y crustáceos del hiperbentos. Estudio de monitoreo físico, químico y biológico del estuario del río Esmeraldas y aguas aledañas para determinar el Impacto de la Refinería Estatal de Esmeraldas. Informe INP/PETROECUADOR. 2001

Massay S. 1983. Revisión de la lista de los peces marinos del Ecuador. INP. Bol. Cient. Técn. Vol. VI, N° 1 pp 113

Matarese, Kendall, Bloody Beverly 1989. Laboratory guide to early life history stages of Northeast Pacific Fishes NOAA- Technical report NMFS 80. U.S.A. pp.652

Newell G.E. & R.C. Newell 1963. Marine Plankton, Hutchinson Press, London. 49.

Palma y Contreras , 1993. Plancton Marino de Aguas Chilenas. Univ. Católica Valparaíso – Chile. 151 pp.

Santander H. Y O. Sandoval, 1973. Estudio sobre las primeras etapas de vida de la Anchoveta. Instituto del Mar del Perú. Informe No 41. Callao. Perú 30p

Simpson J. G. 1959. Identificación de huevos, historia de las primeras etapas de vida y áreas de desove de la Anchoveta. *Cetengraulis mysticetus* (Gunther) en el Golfo de Panamá. Inter.- AMER. Trop. Tuna. Comm. Bull. Vol. III, N° 10. 437-580 pp.

Stevenson, M.O., G. Guillen y J. Santero de I., 1970. Atlas de las aguas costaneras del Océano Pacífico en la América del Sur. Univ. Calif. 23 pp

Trégouboff G. & M. Rose 1957. Manuel de Planctonologie Méditerranéenne. Centre National De La Recherche Scientifique. Paris. Tome I - II.

Zapata P. Luis, 1992. Contribución al conocimiento de la Biología, hábitos alimenticios y crecimiento en la carduma *Cetengraulis mysticetus* (Gunther, 1866) en el Pacífico colombiano. Tesis. Univ. del Valle. Colombia.