

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LARVAS Y HUEVOS
DE PECES DURANTE EL CRUCERO PACIFICO
XIII ERFEN X - NOVIEMBRE, 1988

*Por: Sergio luán Jiménez Suárez
Edwin Alberto Arboleda Correa*

RESUMEN

El presente estudio se realiza con el propósito de contribuir al conocimiento general de las larvas y huevos de peces. Para tal fin se realizaron muestreos, a bordo del buque Oceanográfico ARC Providencia, para determinar la distribución y abundancia de larvas y huevos de peces en el Pacífico Colombiano en Noviembre de 1988.

Se realizaron 23 estaciones; en 14 de ellas los muestreos fueron diurnos y en las 9 restantes, nocturnos. Las muestras una vez seleccionadas, fueron preservadas en formol al 4% neutralizado con bórax. Se registran lugar y hora de muestreo al igual que los datos obtenidos de medición superficial de los parámetros físico-químicos (salinidad, oxígeno y temperatura) para cada estación.

Los resultados muestran que el mayor porcentaje de larvas de peces se encuentra distribuido en las estaciones oceánicas; mientras que, los huevos presentan una distribución más uniforme, encontrándose a lo largo de todas las estaciones del muestreo.

Se encontraron 15 especies de peces repartidos en 13 familias que generalmente presentaron valores de abundancia bajos. De otro lado, se encontraron 9 tipos diferentes de huevos, los cuales, a lo largo de toda la zona de muestreo, presentaron valores de abundancia media. En general, se encontró un mayor porcentaje de huevos con respecto a las larvas.

ABSTRACT

This survey was done in order to increase the knowlegment about the larvae and eggs of several fish species.

To reach such aim, samples were carried out aboard the B/O A. R. C. Providencia. We used this samples to determinate the abundance and distribution of fish larvae and eggs in Colombian Pacific Ocean during november 1988.

In this study were performed 23 stations, 14 of them during the day and the resting, during the night. Samples were preserved in bórax neutralized phormol (4%). The sampling place, time and physichemical parameters (such as salinity, temperature and disolved oxygen) were recorded in each station.

The results show the higher distribution of fish larvae were in oceanic stations, instead the eggs have a uniform distribution along the Pacific Ocean.

The 15 species founded were distributed in 13 families with low abundance value. In other hand, 9 kinds of eggs founded show médium abundance value. The eggs percentage was higher than. larvae percentage.

Dentro de la complejidad del medio acuático marino hay una gran diversidad de comunidades, las cuales se encuentran en un constante flujo dinámico de energía. Entre estas se encuentra el plancton, conformado por todos aquellos organismos que dependen de las comentes para su desplazamiento y el cual está dividido en dos grandes grupos, el fitoplancton y el zooplancton. El primero, componente vegetal, cumple un papel fundamental en la productividad primaria en el mar, el segundo, considerado de gran importancia en la producción secundaria, está constituido por diferentes estadios larvales de animales acuáticos incluidos, entre otros, los peces, caso en el cual se denomina ictioplancton.

Los estudios sobre embriones, prelarvas y larvas de peces marinos empezaron a desarrollarse en el mundo a partir de mediados del siglo pasado, Al principio se limitaban fundamentalmente a la parte morfológica y taxonómica. La cuna de estas investigaciones fue Europa, principalmente Italia, Alemania, Inglaterra, Dinamarca, etc. (Ciechowski, 1981). En los años de la interguerra trabajos sobre larvas y huevos de peces fueron realizados sobre la distribución horizontal, y vertical, enfocados principalmente a aportar Conocimientos de las diferentes especies en los primeros estadios larvales. En la década de los 50 hubo una gran expansión al respecto en el campo de las pesquerías por ser una herramienta útil para la solución de problemas pesqueros (Blaxter, 1983).

Las larvas y huevos de peces han sido motivo de diversos estudios en diferentes campos de investigación (Hempel, 1973; Ahlstrom, 1972; American Society of Ichthyologists and Herpetologists, 1983, etc.). El Perú comentó estudios de ictioplancton en 1961 y se han obtenido resultados referentes a descripción y determinación de áreas de desove de la anchoveta (Sandoval, 1979; Santander y Sandoval, 1979), principalmente debido a la gran explotación a que es sometida por ser base de la economía nacional. Ahlstrom (1972), reporta la distribución y abundancia de larvas para el Pacífico Oriental dentro de los Cruceros EASTROPAC I y II realizados por la CalCOFI. Loeb y Nichols (1984), realizan un estudio acerca de la distribución verti-

cal y composición de las agrupaciones de ictioplancton y -zooplancton en una pequeña área del Pacífico Oriental Tropical. Alvaríño (1976), recomienda llevar a cabo, para el Pacífico Oriental, trabajos acerca de organismos planctónicos más importantes, nombrando entre ellos larvas y huevos de peces. Monroy (1976), en un estudio sobre organismos zooplanctónicos de la parte Norte del Pacífico Colombiano, reporta que los huevos de peces conforman el 8.4% , mientras que, las larvas de peces eran el 0.3% de la biota capturada. Ahlstrom y Moser (1980), presentan algunas características útiles en la identificación de huevos de peces dividiéndolas en dos formas: características independientes al desarrollo del embrión y las características asociadas con el desarrollo del embrión; Matarese y Sanciknop (1983) reafirman esta tesis.

En el Pacífico Colombiano se comenzó a trabajar en ictioplancton en 1982 con un estudio taxonómico y de distribución de larvas de peces para la Bahía de Buenaventura (Echeverry y Bergamín, 1982), detallándose en él una descripción a nivel de familia. La Fundación Universidad Jorge Tadeo Lozano, desarrolló en conjunto con la Armada Nacional, estrategias de investigación acerca del plancton en aguas del Pacífico Colombiano, entre los trabajos realizados se pueden destacar los efectuados por Rueda y Caraballo (1984) y López R. (1984), constituyéndose en claves para una región poco estudiada.

Con la colaboración del Centro Control Contaminación del Pacífico (C.C.C.P.), de la Armada Nacional, se realiza el presente estudio con el objetivo de contribuir al conocimiento sobre la distribución y abundancia de larvas y huevos de peces en el Pacífico Colombiano.

ÁREA DE ESTUDIO

El presente estudio se llevó a cabo en la Costa Pacífica Colombiana en el área comprendida entre las latitudes 07°14' y 01°25' Norte y longitudes 77°40' y 82°00' Oeste.

La Costa Pacífica Colombiana tiene una longitud de 1300 kilómetros y un área aproximada de 330.000 km² presentando profundidades variables entre 1800 m y 3000 m. Forma parte de la zona denominada Panamá Bight, se extiende desde Punta Cocalito y Punta Ardita, en límites con Panamá, hasta la desembocadura del Río Mataje, límites con Ecuador.

Está dividida en dos regiones, la costera del Pacífico y la Oceánica. La primera, se extiende desde la frontera y delimitaciones marítimas con Panamá y Ecuador a todo lo largo de la costa continental incluyendo las islas ubicadas sobre la plataforma continental. La última, va desde el límite exterior de la región costera hasta los límites exteriores de las aguas jurisdiccionales colombianas (Departamento Nacional de Planeación, 1980).

La geomorfología de la Costa Pacífica se divide en dos grandes zonas fisiográficas que se diferencian a partir de Cabo Comentes (05°30' N). Hacia el Sur, se extiende la Gran Llanura Costera conformada por extensos cinturones de manglar y amplias plataformas sedimentarias aluviales, cubiertas regularmente por las mareas. Hacia el Norte, se caracteriza por presentar empinadas formaciones de acantilados como consecuencia de la cercanía de la Cordillera del Baudó (Prahly y Gutiérrez, 1987).

En cuanto a la climatología del área, Forsberg (1969) afirma que la región se encuentra en una zona de baja presión atmosférica conocida como la Concavidad Ecuatorial de Baja Presión, en la cual se forma la zona de Convergencia Intertropical y se asocian corrientes de viento variables, masas de nubes cumuliformes y precipitaciones fuertes; la zona de Convergencia Intertropical no se presenta como una línea o franja fija, sino que está en permanente movilización por el dinamismo de los procesos atmosféricos, se observa una continua destrucción y rejuvenecimiento de sus perturbaciones atmosféricas en la misma forma como ocurren realmente los cambios diarios del tiempo.

Para el Océano Pacífico, se encuentra una variedad de hechos y ocurrencias que caracterizan las comentes. Wiest (1988), afirma que el sistema de corrientes ecuatoriales abarca el movimiento horizontal superficial y subsuperficial de grandes volúmenes de agua en ambos lados del Ecuador geográfico. Según Wyrтки (1965), el agua superfi-

cial del Panamá Bight circula en sentido contrario a las manecillas del reloj, recibiendo aguas del Oeste en la parte central y Sur y desaguando hacia el Oeste en la parte Norte. El ramal que fluye hacia el Norte, a lo largo de la costa es la llamada Corriente de Colombia.

MATERIALES Y MÉTODOS

El material de estudio fue obtenido durante el crucero oceanográfico Pacífico XIII, ERFEN X, a bordo del B/O A.R.C. "Providencia", entre el 06-23 de Noviembre de 1988.

Se establecieron 52 estaciones de las cuales 23 corresponden a estaciones bio-oceanográficas (Figura 1). De éstas, 14 son relacionadas como diurnas y 09 como nocturnas. En la Tabla 1 se presenta la ubicación geográfica y hora de muestreo de éstas. En cada una de las estaciones se determinaron parámetros físico-químicos del agua a nivel superficial, tales como, salinidad, temperatura y oxígeno disuelto. -

La captura de las muestras fue realizada a nivel superficial con la ayuda de una red de neuston marca kahlsico modelo 012 WA280, con orificio de malla de 500 micras, a una velocidad aproximada de 5 nudos y un período promedio de tiempo de 10 minutos.

Las muestras de zooplancton, una vez colectadas, fueron fijadas en formol al 10% neutralizado con bórax. Posteriormente, en el laboratorio del CCCP se realizó la separación de las larvas y huevos de peces de los demás componentes del plancton, utilizando una caja petri debidamente cuadrículada colocando en ella el volumen total de muestra de cada estación, con la ayuda de un estereoscopio marca Nikon Ref. SMZ-10 y un microscopio binocular marca Cari Zeiss se efectuó esta operación. Las muestras fueron preservadas con solución de formol al 4% neutralizado con bórax.

Las larvas fueron clasificadas al nivel de especie tomando como referencia el modelo aplicado por Klima (1962), basado en caracteres numéricos tales como conteo de vértebras, radios de las aletas, pigmentación corporal, desarrollo morfológico, anatomía y medidas anatómicas. Eventualmente,

para la visualización de los radios, fue necesario el uso del colorante Rojo de Alizarina. Adicionalmente, para la identificación, se tuvieron en cuenta datos de campo y reportes bibliográficos para la zona de estudio.

Los huevos fueron separados en grupos morfológicamente iguales, teniendo en cuenta los caracteres independientes al desarrollo embrionario como son: forma, espacio perivitelo, presencia o ausencia de gota oleosa, presencia de espigas y

TABLA 1. LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES MUESTREADAS
Noviembre 1988

ESTACION	FECHA			LOCALIZACION		DIA	MUESTREO	
	DIA	MES	AÑO	LATITUD N	LONGITUD		NOCHE	HORA
08	06	XI	88	07 00' 00"	78 00' 00"	X		14:48
09	07	XI	88	06 30' 00"	77 40' 00"	X		14:00
10	07	XI	88	06 00' 00"	77 40' 00"	X		10:20
12	11	XI	88	05 00' 00"	77 40' 00"	X		16:20
14	16	XI	88	04 00' 00"	77 40' 00"		X	18:10
16	21	XI	88	03 00' 00"	78 00' 00"	X		07:08
18	07	XI	88	06 00' 00"	78 30' 00"	X		05:00
19	10	XI	88	05 30' 00"	78 30' 00"	X		08:55
21	13	XI	88	04 30' 00"	78 30' 00"		X	22:00
22	16	XI	88	04 00' 00"	78 30' 00"	X		13:40
25	07	XI	88	06 00' 00"	79 00' 00"		X	00:44
27	11	XI	88	05 00' 00"	79 00' 00"		X	04:10
31	21	XI	88	05 30' 00"	78 30' 00"	X		14:10
33	23	XI	88	02 00' 00"	79 00' 00"	X		07:30
36	14	XI	88	04 30' 00"	79 30' 00"	X		05:05
37	16	XI	88	04 00' 00"	79 30' 00"	X		06:40
47	21	XI	88	03 00' 00"	80 00' 00"		X	21:30
52	14	XI	88	04 30' 00"	80 30' 00"		X	23:40
53	15	XI	88	04 00' 00"	80 30' 00"		X	23:05
65	23	XI	88	02 00' 00"	81 00' 00"	X		06:25
69	15	XI	88	04 00' 00"	81 30' 00"		X	21:55
79	22	XI	88	03 00' 00"	82 00' 00"	X		12:55
81	23	XI	88	02 00' 00"	82 00' 00"	X		00:05

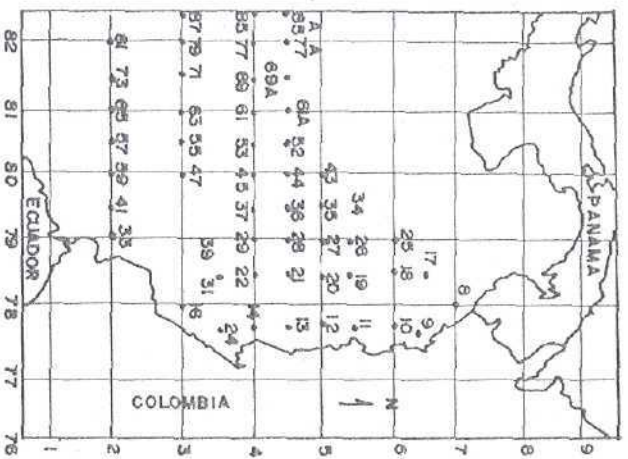


FIGURA 1. LOCALIZACION DE LAS ESTACIONES OCEANOGRAFICAS Y BIOLÓGICAS. CRUCENO PACIFICO XIII-ERFEN X

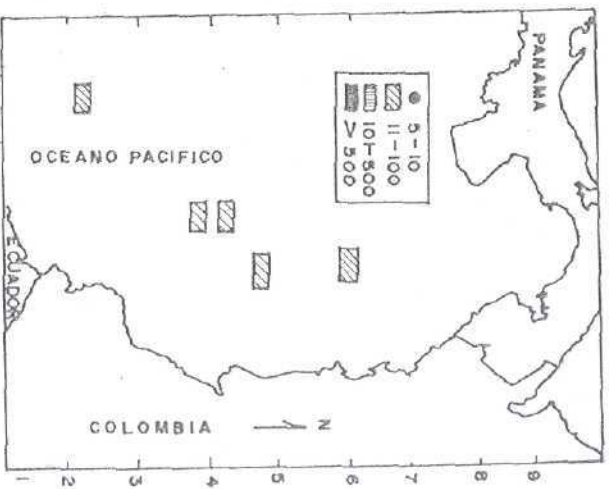


FIGURA 2. DISTRIBUCION DE LARVAS DE OPHISTONEMA SP. (IND./1000 m³)



FIGURA 3. DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE CETENGRAULIS MISTICETUS (IND./1000 m³)

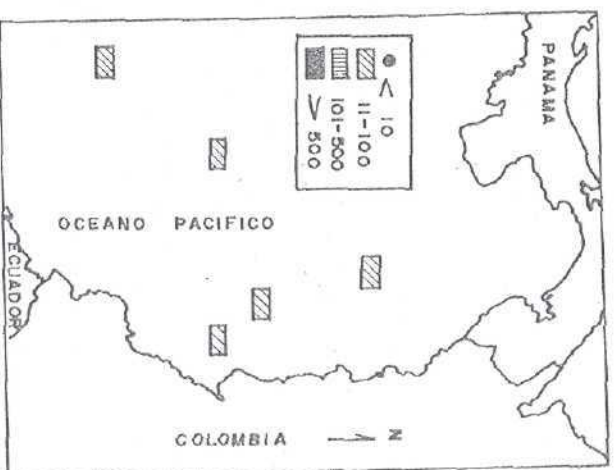


FIGURA 4. DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE GONICHTHYS TENUICOLLIS (IND./1000 m³)

presencia de flagelos y mechones (Ahlstrom y Moser, 1980; Matarese y Sandknop! 1983).

Una vez realizada la identificación de las larvas se procedió a estandarizar el número total de organismos por estación y -por especie mediante la ecuación presentada por Smith y Richardson (1979). Con base en lo anterior se estableció el siguiente criterio de abundancia:

Menos de 10 ind/1.000 m ³	escaso
11 - 100 ind/1.000 m ³	bajo
101 - 500 ind/1.000 m ³	medio
Mas de 500 ind/1.000 m ³	alto

RESULTADOS

Análisis físico-químicos" % ! *

Temperatura

La temperatura superficial en el área de estudio presenta un valor promedio de 26.67 grados centígrados. El máximo valor se encontró en la parte norte cerca a la costa con valores que varían entre 26.92 - 27.71 grados centígrados. Mientras que, en la región sur, se encontraron valores mínimos en el rango de 26.19 - 26.35 grados centígrados. En la Tabla 2 se presentan los datos de temperatura de las estaciones biológicas muestreadas.

Salinidad

La salinidad superficial, en las estaciones bio-oceanográficas, presentó un promedio de 29.87o/oo, apreciándose tres tangos de salinidad; las bajas, que oscilan entre 24.23 - 28.28o/oo para la región norte costera; las medias que están dentro del rango 28.66 - 30.80'o/oo en la región central y las altas que varían entre 31.53 - 32.21o/oo en el sur. Hubo una marcada tendencia al aumento de la salinidad hacia las zonas oceánicas (Tabla 2).

Oxígeno Disuelto

El promedio de oxígeno disuelto para las estaciones fue de 4.68 ml/1/con variaciones dentro del rango 2.79 - 5.50 ml/1. Las mayores lecturas se registran en la parte sur del Pacífico, mientras que

hacia el centro y norte predominan concentraciones menores (Tabla 2).

Análisis Biológicos

Larvas de Peces

Durante el crucero oceanográfico se hallaron larvas de peces en veinte estaciones de las veintitrés muestreadas. Se colectó un total de 241 ejemplares, clasificados en 12 familias y 15 especies. La identificación de 6 ejemplares fue imposible debido al mal estado en que se hallaban. Las especies identificadas para este estudio fueron: *Ophistonema* spp, *Catengraulis misticetus*, *Gonichthys tenuiculus*, *Cypselurus heterurus*, *Hemiramphus furcatus*, *Hyporamfus unifasciatus*, *Astrapogon* spp, *Caranx* spp, *Neucreales duc-lor*, *Coryphaena equiselis*, *Anisotremus dovii*, *Mugil cephaius*, *Gempylus serpens*, *Baüistes polylepis* y *Sphoeroides annulatus*.

La abundancia registrada para las larvas corresponde a valores baps, encontrándose en el rango de 11 - 100 ind/1.000 m³. Entre las especies con mayor valor de abundancia están: *Mugil cephaius* con 336 ind/1.000 m³, *Gonichthys tenuiculus* con 81 ind/1.000 m³, *Astrapogon* spp con 69 ind/1.000 m³, *Hemiramphus furcatus* con 51 ind/1.000 m³ y *Coryphaena equiselis* con 42 ind/1.000 m³ (Tabla 3).

Se establece que el 50.62% de las capturas está compuesto por una sola especie, *Mugil cephaius*, mientras que el porcentaje restante está constituido por el total de las demás especies.

Las larvas de peces se encuentran distribuidas en toda el área de estudio, con una mayor incidencia en las estaciones oceánicas (36, 37, 52, 53 y 69) que presentaron valores medios de temperatura (26.51 grados centígrados), salinidad (29.58o/oo) y oxígeno disuelto (4.69 ml/1), (Tabla 4).

Descripción de las Especies

Ophistonema spp- Presentan cuerpo y cabeza alargada; boca terminal; intestino completamente largo; aletas dorsal y anal localizadas en la parte posterior del cuerpo y aleta caudal furcada. Se capturaron en las estaciones 25, 27, 36, 37 y 65 con temperatura media de 26.55 grados centígrados,-

salinidad de 29.83oo/oy oxígeno disuelto de 4.41 ml/1. La abundancia registrada se encontró en el rango de 11 - 100 ind/1.000 m³. (Figura 2).

Cetengraulis misticetus. Presentan iongitud estándar promedio 10 - 16 mm; cuerpo alargado y delgado; cabeza ligerámente grande; boca terminal; ojos grandes; coloración del cuerpo blancuzca;

intestino enrollado; aletas dorsal y anal en la parte posterior del cuerpo con 15 y 21 radios respectivamente. Las larvas fueron capturadas en las estaciones 12, 21, 27, 33 y 65 con rangos de temperatura de 26.51 - 31.58 grados centígrados, salinidad de 27.90 - 31.58o/ooy oxígeno disuelto de 4.92 - 5.39 ml/1. La abundancia registrada fue baja con 18 ind/1.000 m³ (Figura 3).

TABLA 2.

DATOS FÍSICO QUÍMICOS DE LAS ESTACIONES

Noviembre 1S88

ESTACIÓN	TEMPERATURA °C	OXIGENO ml/1	SALINIDAD o/oo
08	27.26	2.79	28.66
09	26.92	3.80	27.38
10	26.70	4.93	24.23
12	26.81	4.93	27.93
14	26.50	5.08	28.69
16	27.71	5.08	28.69
18	26.87	4.88	28.27
19	26.75	4.99	28.28
21	26.73	5.02	27.90
22	26.48	4.84	27.52
25	26.95	3.35	29.03
27	26.75	4.89	28.76
31	26.78	5.09	31.77
33	26.51	5.39	30.80
36	26.64	4.79	29.14
37	26.43	4.98	29.54
47	26.40	5.50	32.13
52	26.51	3.29	29.43
53	26.47	4.60	30.77
65	26.19	4.52	31.58
69	26.47	4.93	32.02
79	26.35	--	32.21
81	26.19	5.30	31.53

TABLA 3. ABUNDANCIA DE LARVAS DE PECES POR ESPECIE (Ind/1.000 m³) - Noviembre 1988

ESPECIES	ABUNDANCIAS
<i>Ophistonema</i> sp	21
<i>Cetengraulis mistlicetus</i>	18
<i>Gonichthys tenuiculus</i>	81
<i>Cypselurus heterurus</i>	12
<i>Hemiramphus phurcatus</i>	51
<i>Hyporamphus unifasciatus</i>	03
<i>Astrapogon</i> sp	69
<i>Caranx</i> sp	21
<i>Neucretes ductor</i>	06
<i>Coryphaena equiselis</i>	42
<i>Anisotremus dooli</i>	03
<i>Mugil cephalus</i>	366
<i>Gempylus serpens</i>	03
<i>Balistes polilepis</i>	06
<i>Sphoeroides annulatus</i>	03

Gonichthys tenuiculus. Se caracteriza por presentar cuerpo alargado y delgado, parte anterior del cuerpo robusta, adelgazándose hacia la parte posterior; pedúnculo caudal largo y delgado; ojo pequeño recubierto por una masa coloidal cónica; fotóforos distribuidos por todo el cuerpo, Moser y Ahlstrom (1970) afirman que de todos los myctófidios, estos presentan mayor pigmentación. Se capturaron en las estaciones 14, 21, 25, 53 y 81. Con temperaturas entre 26.19 - 26.95 grados centígrados, salinidad de 27.85 - 31.53‰ y oxígeno disuelto de 4.40 - 5.30 ml/l. Ahlstrom (1970) reporta especies para el Pacífico Oriental Tropical entre los 5° Norte y 5° Sur. La abundancia obtenida es baja (11 - 100 ind/1.000 m³). (Figura 4).

Cypselurus heterurus. Presentan cuerpo alargado y robusto; longitud estándar promedio 10 mm;

boca terminal; aletas dorsal y anal en la parte posterior del cuerpo; aleta pectoral ubicada un poco hacia la parte dorsal del cuerpo, con radios largos; aleta caudal heterocerca; presenta una serie de puntos oscuros en la parte lateral del cuerpo. Las larvas fueron ubicadas en las estaciones 18, 27, 31 y 79, con temperatura, salinidad y oxígeno de 26.69 grados centígrados, 29.38‰ y 4.92 ml/l respectivamente. Presenta abundancia baja (11 - 100 ind/1.000 m³) - (Figura 5).

Hemiramphus furcatus. Se caracteriza por presentar cuerpo alargado y comprimido lateralmente; cabeza alargada con la mandíbula inferior prolongada a manera de pico; aletas dorsal y anal en la parte posterior del cuerpo con bases de igual tamaño y con 14 radios; aleta caudal ahorquillada con lóbulo inferior más largo que el superior. Para el presente estudio se encontraron larvas con longitud estándar entre 6 mm y 42 mm en las estaciones 18, 25, 36, 37, 69 y 81, con temperaturas de 26.03 grados centígrados; salinidad de 29.50‰ y oxígeno de 3.35 - 5.30 ml/l. La abundancia registrada es escasa con menos de 10 ind/1.000 m³. (Figura 6).

Hyporamphus unifasciatus. Presenta cuerpo alargado; mandíbula superior oblicua; cabeza alargada; ojos grandes; aún no hay evidencia de la prolongación de la mandíbula inferior; aletas dorsal y anal con 13 y 14 radios respectivamente; longitud estándar promedio de 28 msh. La captura de los ejemplares se realizó en la estación 1 con temperatura; de 27.26 grados centígrados, salinidad de 28.66‰ y oxígeno disuelto de 2.79 ml/l. La abundancia registrada fue de menos de 10 ind/1.000 m³. (Figura 7).

Astrapogon sp. Se encontraron larvas de longitud estándar promedio de 25 mm; el cuerpo es alargado; cabeza moderadamente grande; boca terminal; pedúnculo caudal alargado; aletas dorsales separadas; cromatóforos alrededor del ojo, hocico y sobre la parte posterior de la línea lateral. Se encontraron en las estaciones 9, 25, 27, 33 y 36, con temperaturas medias de 26.75 grados centígrados, salinidad de 29.02‰ y oxígeno disuelto de 4.44 ml/l. La abundancia es baja con valores del 11 - 100 ind/1.000 m³ (Figura 8).

Neucretes ductor. Se colectaron ejemplares con longitud estándar promedio de 11 mm; presentan

TABLA 4. ABUNDANCIA DE HUEVOS Y LARVAS DE PECES (Ind./1.000ra3) Noviembre 1988

ESTACIÓN	HUEVOS	PECES
08	—	06
09	30	06
10	60	—
12	1329	15
14	—	51
16	09	03
18	69	15
19	144	—
21	195	06
22	30	12
25	15	24
27	—	21
31	186	03
33	42	57
36	—	63
37	45	102
47	33	—
52	690	246
53	384	12
65	384	12
69	393	30
79	630	03
81	735	12

cuerpo oblongo y alto, comprimido lateralmente; boca terminal oblicua; ojos grandes en relación con el tamaño de la cabeza; preopérculo con 7 espinas; aleta dorsal larga con 4 espinas pequeñas y 23 radios blandos; anal con 3 espinas y 16 radios blandos; aletas pélvicas largas; cuerpo de color

marrón con una serie de melanóforos o puntos oscuros pequeños distribuidos por todo el cuerpo. Las larvas fueron capturadas en las estaciones 12 y 65 presentando temperatura media de 26.50 grados centígrados, salinidad de 29.78o/oo, y oxígeno de 4.73 ml/l. La abundancia registrada es de menos de 10 ind/1.000 m³. (Figura 9).

Caranx spp. Se capturaron ejemplares con longitud promedio de 11 mm; presentan cuerpo alto, corto y comprimido lateralmente; cabeza grande; boca terminal oblicua; ojos grandes; preopérculo fuertemente aserrado con 4 espinas; aleta dorsal con 6 a 8 espinas y 24 radios; anal con 3 espinas y 20 radios; pedúnculo caudal grueso; pigmentación del cuerpo marrón claro. Las larvas se capturaron en las estaciones 37, 52, 69 y 81, con temperatura, salinidad y oxígeno de 26.19 grados centígrados, 29.43o/oo y 5.30 ml/l, respectivamente. La abundancia registrada fue baja (11 - 100 ind/1.000 m³). (Figura 10).

Goryphaena equiselis. Presentan cuerpo alargado y comprimido lateralmente; longitud estándar promedio de 25 mm; aleta dorsal ubicada justo detrás de la cabeza, extendiéndose hasta el pedúnculo caudal, posee aproximadamente 51 radios blandos; aleta anal con 23 radios; aleta caudal furcada con 18 radios; coloración de! cuerpo marrón oscuro. Se encontraron en las estaciones 12, 14, 16, 18, 22, 27, 37 y 69 con temperaturas medias de 26.75 grados centígrados, salinidad de 28,82o/ooy oxígeno disuelto de 4.95 ml/l. La abundancia fue baja (11 - 100 ind/1.000m⁻³). (Figura 11).

Anisotremus douii. Presentan cuerpo comprimido lateralmente; longitud estándar de 38 mm; bandas verticales en número de 5 las cuales se continúan en las aletas dorsal y anal; boca terminal; ojos grandes; 2 espinas preoperculares; aleta dorsal con 5 espinas y 26 radios; anal con 2 espinas y 19 radios; aleta pectoral con 17 radios; aleta caudal con 20 radios. Se encontró en la estación 52 con temperatura, salinidad y oxígeno disuelto de 26.51 grados centígrados, 29.43o/ooy 3.29 ml/l, respectivamente. La abundancia que registra esta especie es de menos de 10 ind/1.000 m³. (Figura 12).

Mugil cephaúus. Se caracterizan por presentar cuerpo alargado; cabeza grande; aletas dorsales ampliamente separadas, la primera con 4 espinas;

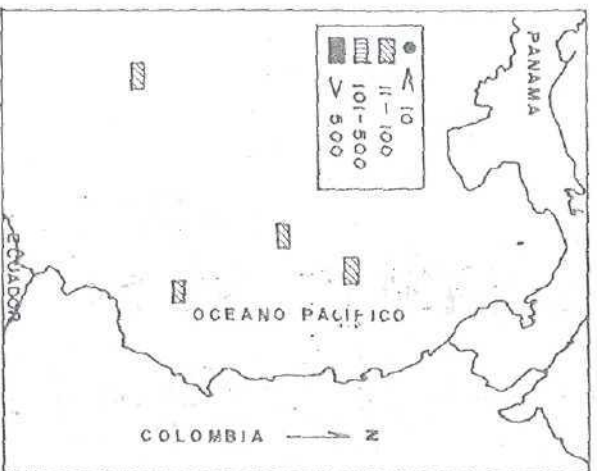


FIGURA 5. DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE *CYPSELURUS HETERURUS* (IND./1000m³)



FIGURA 6. DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE *HEMIRAMPHUS PHURCATUS* (IND./1000m³)



FIGURA 7. DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE *HYPORAMPHUS UNIFASCIATUS* (IND./1000m³)

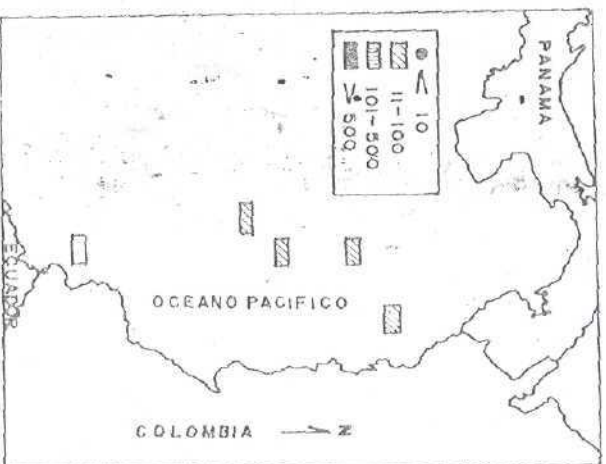


FIGURA 8. DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE *ASTRAROGON SP.* (IND./1000m³)

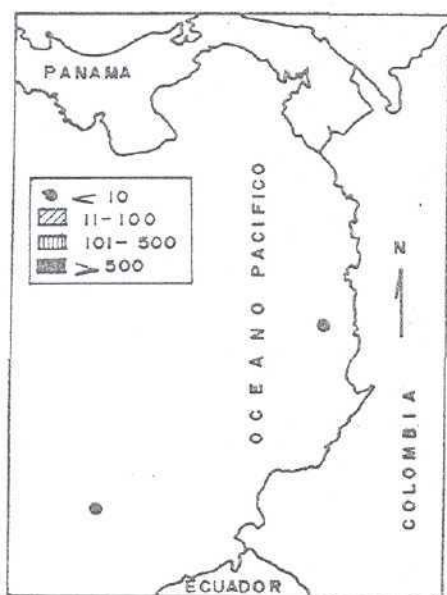


FIGURA 9. DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE NEUCRATES DUCTOR (IND./1000 m³)

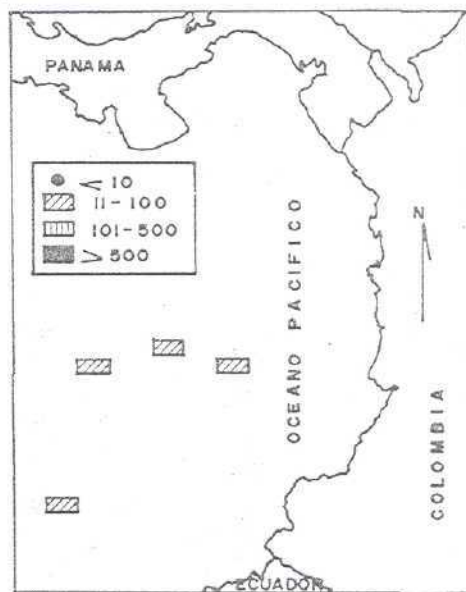


FIGURA 10. DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE CARANX SP (IND./1000 m³)

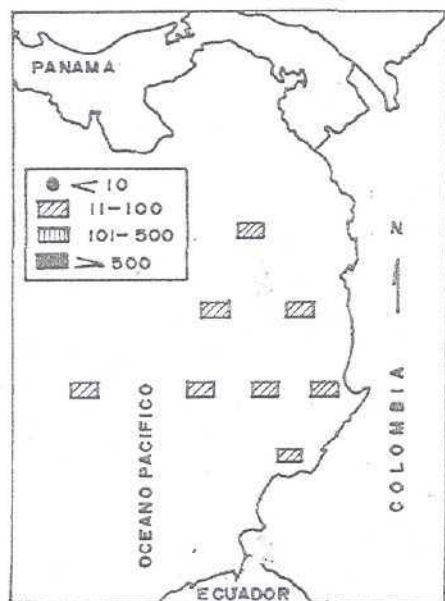


FIGURA 11. DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE CORYPHAENA EQUISELIS (IND./1000 m³)

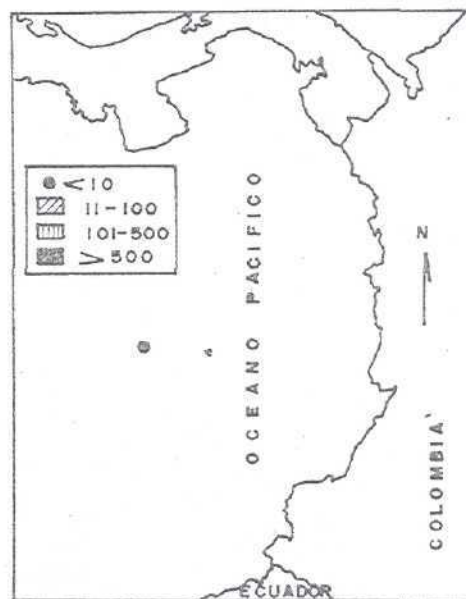


FIGURA 12. DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE ANISOTREMUS DOVII (IND./1000 m³)

aleta anal con 2 espinas; coloración marrón oscuro en todo el cuerpo; longitud estándar promedio de 11 mm. La captura de esta especie se realizó en las estaciones 27, 36, 37 y 52 con temperaturas medias de 26.43 grados centígrados, salinidad de 28.76o/oo y oxígeno disuelto de 3.29 ml/l. La abundancia registrada para la especie fue media (101 - 500 ind/1.000 m³). (Figura 13).

Gempylus serpens. Cuerpo alargado, comprimido lateralmente; cabeza alargada con boca terminal y grandes dientes; ojos grandes; aleta dorsal larga conformada por espinas separadas; se distingue por tener una banda de pigmentos laterales en el cuerpo; aleta pélvica con una espina larga y aserrada y 4 radios; longitud estándar promedio de 16 mm. Se capturó en la estación 65 con temperatura, salinidad y oxígeno de 26.19 grados centígrados, 31.58o/oo y 4.52 ml/l, respectivamente. La abundancia presentada fue baja con menos de 10 ind/1.000 m³ (Figura 14).

Balistes polylepk. Presentan cuerpo fuertemente comprimido lateralmente, de forma oblonga u ovalada, cubierto de escamas modificadas a manera de espinas cortas; aleta dorsal con 3 espinas y 22 radios; aleta anal con 2 espinas y 20 a 22 radios; espina en la parte ventral; aleta caudal con 12 radios; boca terminal con dientes fuertes; coloración marrón oscuro; longitud estándar promedio de 14 mm. Se encontraron en las estaciones 9 y 25 con temperaturas medias de 26.93 grados centígrados, salinidad de 28.20o/oo y oxígeno disuelto de 3.57 ml/l. La abundancia obtenida para esta especie fue baja con menos de 10 ind/1,000 m³. (Figura 15).

Sphoeroides annuiatus. Presenta cuerpo oblongo; cabeza grande; pedúnculo caudal comprimido lateralmente; intestino enrollado y macizo; aletas dorsal y anal con 8 y 7 radios respectivamente; pectorales con 3.2 radios y aleta caudal con 10 radios; presenta puntos oscuros repartidos por todo el cuerpo, la parte dorsal más oscura que la ventral. La especie fue capturada en la estación 8 con temperatura superficial de 27.26 grados centígrados, salinidad de 28.66o/oo y oxígeno disuelto de 2.79 ml/l. La abundancia obtenida fue escasa con menos de 10 ind/1.000 m³ (Figura 16).

Huevos de Peces

Se colectó un total de 1.801 huevos de peces entre los cuales se establecieron 9 tipos o clases según las características independientes al desarrollo del embrión.

Los huevos presentan un porcentaje más alto que las larvas de peces para la gran mayoría de las estaciones muestreadas. En general se encuentran distribuidos para toda la Costa Pacífica con una mayor incidencia en la parte sur de la región oceánica (Tabla 4).

La abundancia total de los huevos capturados es de 5.403 ind/1,000 m³; se establece además para las diferentes estaciones una abundancia de 101 - 500 ind/1.000 m³. La estación 4 presenta la abundancia más alta con 1.329 ind/1.000 m³. Los tipos de huevos aparecen con una abundancia de 101-500 ind/1.000 m³ solamente los huevos tipo VII y IX presentan abundancias mayores de 500 ind/1.000 m³ (Tabla 5)

Descripción de los Tipos de Huevos

Tipo I. Presenta un diámetro aproximado de 1 mm; son esféricos; espacio perivitelino estrecho; sin gota de aceite; cápsula o envoltura del huevo lisa, sin ornamentaciones; coloración del huevo azul claro. Se colectó un total de 76 huevos registrando una abundancia de 228 ind/1.000 m³.

Tipo II. La forma del huevo es elipsoide con diámetro entre 0.8 - 0.9 mm aproximadamente; saco vitelino de apariencia densa y de color grisáceo; espacio perivitelino estrecho; envoltura del huevo lisa; presenta granulos en suspensión; no posee gota de aceite. Presenta una abundancia para el estudio de 246 ind/1.000 m³; la estación 4 presenta la mayor cantidad de este tipo de huevos.

Tipo II?. Se caracterizan por ser de forma esférica con diámetro aproximado de 0.8 mm; espacio perivitelino estrecho; envoltura del huevo lisa; sin ornamentaciones; color violeta claro; presenta 3 gotas de aceite ubicadas hacia la parte media de huevo; embrión no diferenciado. La abundancia para este tipo de huevo fue de 165 ind/1.000 m³.

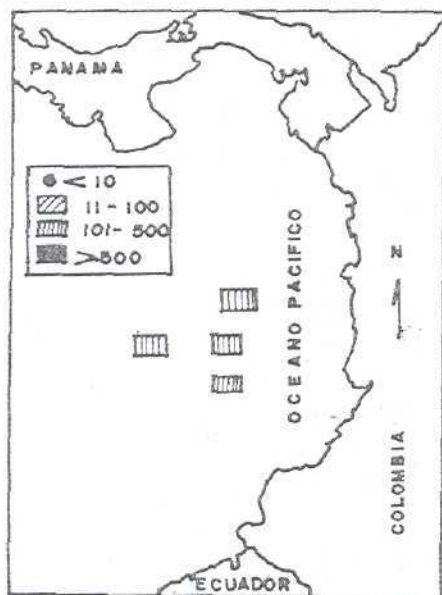


FIGURA 13. DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE MUGIL CEPHALUS (IND/1000 m³)

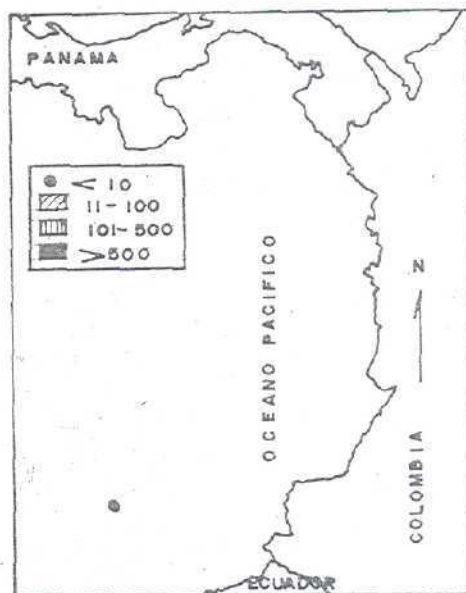


FIGURA 14. DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE GEMPYLUS SERPENS (IND/1000 m³)

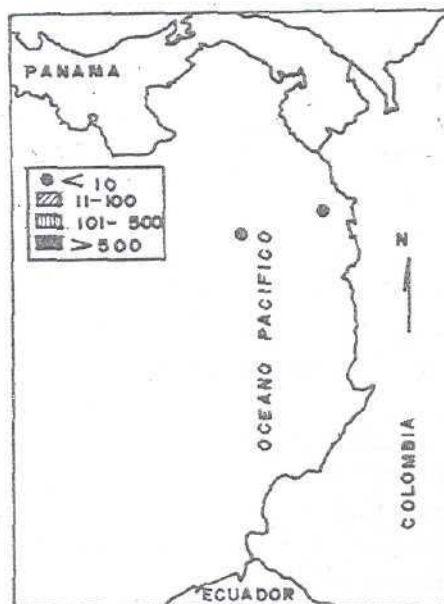


FIGURA 15. DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE BALISTES POLILEPIS (IND/1000 m³)

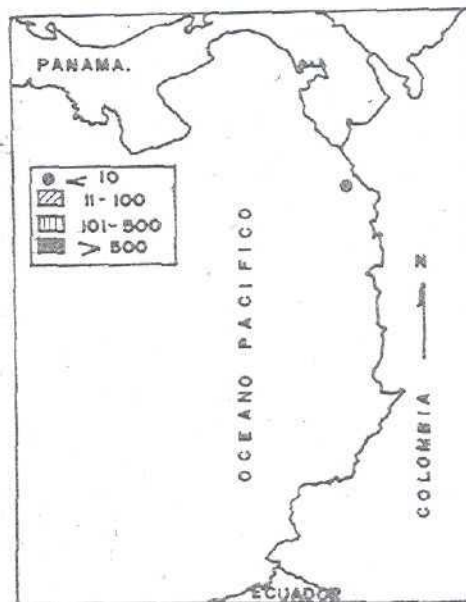


FIGURA 16. DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE SPHAEROIDES ANNULATUS (IND/1000 m³)

Tipo IV. Huevos esféricos; espacio perivitelino estrecho; envoltura del huevo lisa sin ornamentaciones; presenta 2 gotas de aceite; coloración del huevo blanco; embrión no diferenciado. La abundancia registrada fue de 162 ind/1.000 m³.

Tipo V. Los huevos de este tipo presentan un diámetro aproximado de 2 mm; espacio perivitelino estrecho; sin gota de aceite; forma del huevo esférico; presenta una serie de filamentos largos distribuidos por toda la envoltura del huevo; en la mayoría son blancos o transparentes. Presentaron una abundancia de 300 ind/1.000 m³.

Tipo VI. Presentan envoltura del huevo lisa, sin ornamentaciones; espacio perivitelino estrecho; no presenta gota de aceite; el embrión es una masa densa de color blanco; el diámetro del huevo va de 0.8 - 1.0 mm. Se colectó un total de 104 huevos de este tipo, presentando una abundancia de 420 ind/1.000 m³.

Tipo VII Huevos esféricos; sin gota de aceite; espacio perivitelino. amplio; envoltura del huevo lisa; el embrión ubicado generalmente en la parte central del huevo, no diferenciado; la mayoría son transparentes; presentan algunos granulos alrededor del embrión. Es el tipo de huevo más abundante

para el presenta estudio registrando un valor de 2700 ind/1.000 m³.

Tipo VIII. Presenta envoltura lisa, sin ornamentaciones; huevo esférico; embrión no diferenciado, presentando a su alrededor pústulas; espacio perivitelino estrecho; no hay gota de aceite; color blanco azulado; Se colectó: un total de 93 ejemplares de este tipo, obteniéndose una abundancia de 279 ind/1.000 m³.

Tipo IX. Huevos esféricos, sin gota de aceite; envoltura del huevo, lisa, sin ornamentaciones; espacio perivitelino amplio; coloración transparente; el embrión ubicado en la parte central es muy pequeño y no diferenciado; diámetro del huevo promedio de 0.8 mm. Se colectó un total de 301 huevos de este tipo presentando la segunda mayor abundancia con un valor de 903 ind/1.000 m³.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La temperatura superficial del mar para la época del muestreo presenta poca variabilidad en contraste a lo encontrado por Aguilera y Castillo (1988), en el mes de marzo donde se presentan fluctuaciones de 6°C con el gradiente máximo corriendo Oeste-Este. Se encuentra para el presente estudio una capa de "temperatura media de 26.67OC para toda el área del niuestreo, con una desviación estándar de 0.34°C. Las temperaturas máximas se encuentran hacia la parte Norte con valores que oscilan entre 26.92 - 27.72OC. Es importante anotar que las temperaturas altas pueden influir de una forma directa en las fluctuaciones cuantitativas de las características,merísticas de los peces (Maldonado y Remolina, 1975), por lo cual, se supone que en los estadios menos desarrollados la influencia será mucho más acentuada.

La salinidad superficial presenta un promedio de 29.37o/oo en'contraste a lo encontrado por Aguilera y Castillo op-. Cit., el promedio para el mes de Marzo de 1-988 fue de 32.4o/oo. Esta diferencia se puede explicar por la época de lluvias que ocurren Febrero. Coincidiendo además con lo afirmado por López (1984) de que la región del Panamá Bight presenta salinidades bajas durante los últimos meses del año.

TABLA 5. ABUNDANCIA DE LOS TIPOS DE HUEVOS (Ind./1.000 m³) - Noviembre 1988

HUEVOS	ABUNDANCIA
TIPO I	228
TIPO II	246
TIPO ÍII	165
TIPO IV	162
TIPO V	300
TIPO VI	420
TIPO VII	2.700
TIPO VIII	279
TIPO IX	903

Para el presente estudio la temperatura, salinidad y oxígeno no presentan una influencia marcada en la abundancia del ictioplancton debido quizá a la poca variación que se encontró en el área. López (1984), afirma que la temperatura y la salinidad ejercen una influencia sobre la distribución y abundancia del ictioplancton presentando a la temperatura como el factor de mayor fuerza. Además, afirma que el oxígeno es el parámetro que presentó menor efecto en la abundancia de larvas y huevos de peces. Es de anotar que estas observaciones fueron registradas durante la ocurrencia del Fenómeno del Niño.

Las larvas de peces se encuentran distribuidas en toda el área de estudio, con una mayor incidencia en las estaciones (36, 37, 52, 53 y 69), presentando valores de temperatura media de 26.51°C, salinidad 29.58 o/oo y oxígeno disuelto de 4.69 ml/l; para estas estaciones la abundancia media registrada fue de 101-500 ind/1.000 m³.

Se puede afirmar que estas son zonas de mezclas de aguas oceánicas y continentales lo que favorece el establecimiento de un área adecuada para el desarrollo y cría de los diferentes estadios larvales debido a que se pueden encontrar altos niveles de nutrientes aportados por los diferentes ríos que drenan la Cuenca Pacífica.

En investigaciones anteriores para el área del Pacífico, Rueda y Caraballo (1984), registraron en 75 estaciones un total de 12 familias y 33 géneros de larvas de peces, López (1984), reporta para 45 estaciones un total de 14 familias y 23 especies; es de mencionar que estas observaciones se realizaron en el período durante el cual se presentó el más fuerte Fenómeno de El Niño. Para este estudio aunque el número de estaciones es pequeño (23), se encontró un total de 12 familias y 15 especies diferentes, indicando una buena diversidad para el área, comparada además con lo encontrado por Moser et. al., (1973) para la región del Golfo de California.

Las especies *Gempylus serpens*, *Anisotremus dovii*, *Cetengraulis misticetus*, *Balistes polylepis* y

Sphoeroides annulatus no se habían reportado para el área del Pacífico en sus formas larvales. Por la abundancia registrada se puede decir que fueron capturas ocasionales. Para el Pacífico Oriental Tropical. Ahlstrom (1972) y Loeb y Nichols (1984) reportan larvas de *Gempylus serpens* con abundancias muy escasas.

Para el presente estudio la mayor abundancia se da para la especie *Mugil cephalus* con un valor de 366 ind/1.000 m³. Esta especie hace un aporte total de 50.62% del ictioplancton capturado encontrándose predominantemente en las estaciones oceánicas 52 y 53 del área de estudio. El resto es aportado por las demás especies en menor porcentaje.

La familia Hemirhamphidae al contrario de estudios anteriores presentó abundancias bajas pero la distribución fue amplia por encontrarse en diferentes estaciones, lo cual la hace ver como una familia de alta adaptabilidad a los factores medio ambientales, este mismo fenómeno puede suceder con *Coryphaena equiselis* la cual presenta una amplia distribución.

En cuanto a los huevos se encuentra que en casi todos los casos un número alto de ellos coincide con un número bajo de larvas de peces o con su ausencia total y se encuentran más altamente distribuidos en la región oceánica que en la región costera, esto posiblemente se debe a la influencia que tienen las comentes como transportadores a través del océano y también, a factores medio ambientales favorables que se presentan en la región (oxígeno disuelto, temperatura, nutrientes, etc.).

Determinar a qué especie corresponde un tipo de huevo es un trabajo que requiere mayor cuidado, debido a que se hace una observación del desarrollo embrionario del huevo, hasta llegar a la larva en donde es más factible determinar la especie a la cual corresponde.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUILERA, J. y F. Castillo. 1988. *Condiciones Oceanográficas del Pacífico Colombiano durante Marzo - Abril/88*. Crucero ERFEN IX. Memorias IV Seminario Nacional Ciencias y Tecnologías del Mar. C.C.O.
- AHLSTROM, E. H. 1972. *Kinds and abundance of fish larvae in the Eastern Tropical Pacific in the second multi vessel EASTROPAC survey, and observations on the annual cycle of larvae abundance*. Fish. Bull. NOAA/NMFS 70 (4).
- AHLSTROM, E.H. y H.G. Moser. 1980. *Characters useful in identification of pelagic marine fish eggs*. CalCOFI Rep vol 21 pp. 121-131.
- ALVARIÑO, A. 1976. *El zooplanctón del Pacífico Colombiano y las pesquerías*. Memorias del Océano Pacífico Sudamericano, Cali (I). pp. 206-271.
- AMERICAN SOCIETY OF ICHTHYOLOGIST AND HERPETOLOGIST. 1983. *Ontogeny and Systematic of fishes*. 769 p.
- BLAXTER, H.J. 1983. *Ontogeny, Systematic and Fisheries*. In *Ontogeny and Systematic of Fishes*. American Society of Ichthyologist and Herpetologist. pp. 1-6.
- CIECHOMSKI, J. 1981. *Ictioplancton*. En *Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y Métodos de trabajo con zooplancton marino*. INIDEP. pp. 829-861.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION. 1980. *Plan de Desarrollo de las Ciencias y Tecnologías del Mar en Colombia*. Ministerio de Educación. COLCIENCIAS, C.C.O. Bogotá.
- ECHEVERRY, C. y H. Bergamín. 1982. *Estudio de la distribución de larvas de peces en la Bahía de Buenaventura*. Tesis de grado. Facultad de Biología UNIVALLE. Cali.
- FORSBERG, E. 1969. *Notas sobre la climatología, oceanografía y pesquería del Panamá Bight*. CIAT 14 (2). pp. 1-385.
- HEMPEL, G. 1973. *Fish eggs and larval survey*. FAO. Fish Tech. Pap. (122).
- KLIMA, F. I. Barret y J. Kinner. 1962. *Fertilización de los huevos de anchoveta y crianza e identificación de sus larvas*. CIAT. California 6 (4). pp. 1-56.
- LOEB, V.J. y J.A. Nichols. 1984. *Distribución vertical y composición de las agrupaciones de ictioplancton y zooplancton de invertebrados en el Pacífico Tropical Oriental*. Biología Pesquera 13 pág. 39-66.
- LOPEZ, R.H. 1984. *Descripción, distribución y abundancia del ictioplancton entre 0 - 10 metros de profundidad para el Pacífico Colombiano (Nov. - Dic. de 1982)*. Trabajo de Grado. Universidad Jorge Tadeo Lozano.
- MALDONADO, J. y R. Remolina. 1975. *Contribución al conocimiento de la biología y pesquería de la anchoveta colombiana *Cetengraulis misticetus**. Tesis de Grado. Universidad Jorge Tadeo Lozano. 119 p.
- MATARESE, A.C. y E.M. Sandknop. 1983. *Identification of fish eggs*. In *Ontogeny and Systematic of Fishes*. American Society of Ichthyologists and Herpetologist. pp. 27-30.
- MONROY, J. 1976. *Grupos zooplanctónicos del Pacífico Colombiano Relacionados con las variaciones oceanográficas*. Memorias del Océano Pacífico Sudamericano, Cali (I). pp. 206-271.
- PRAHL, H.V. y B. Gutiérrez. 1987. *Selección de zonas aptas para el cultivo de camarón marino y de agua dulce en el Pacífico Colombiano*. Cenipacífico. 150 p.

- SANTANDER, H.O. Sandoval. 1979. *El ictioplancton de la Costa Peruana*. Inst. del Mar del Perú. Callao, Perú. 4 (3). pp. 75-111.
- SANDOVAL, O. 1979. *Distribución y variación estacional de larvas de peces en la Costa Peruana*. Inst. del Mar del Perú, Callao, Perú. Inf # 63.
- SMITH, P. y S.L. Richardson. 1979. *Técnicas estándar para prospección de huevos y larvas de peces pelágicos*. FAO. Doc. Tec. Pesca, (175): pp. 1-107.
- WIEST, L.H. 1988. *Estudio de corrientes y mareas en la Ensenada de Tumaco*. Centro Control Contaminación del Pacífico. Armada Nacional. Tumaco (Nariño).
- WYRTKI, K. 1965. *Corrientes superficiales del Océano Pacífico Oriental Tropical*. CIAT. California. 9 (5): pp. 295-303.