

VARIACIÓN ESPACIO - TEMPORAL DEL ZOOPLANCTON EN LA ENSENADA DE TUMACO, PACÍFICO COLOMBIANO

Juan Alberto Patiño Martínez¹

RESUMEN

Se caracterizó la variación espacio temporal del zooplancton, en 10 estaciones ubicadas en la ensenada de Tumaco, mediante el análisis de muestras colectadas mensuales durante el período mayo - octubre de 1999. Se identificaron 21 grupos de organismos del zooplancton, siendo el dominante, los copépodos, seguido por larvas de crustácea decápoda, bivalvos, pterópoda y quetognatos, estos mismos grupos son a la vez los más frecuentes. En la determinación de los porcentajes acumulativos en el tiempo el mes de septiembre aparece como un mes de valor reproductivo para especies de importancia comercial y de consumo humano como crustáceos y bivalvos. Se determinaron un total de diez grupos como constantes para la ensenada de Tumaco con frecuencias superiores al 50%. Los picos de abundancia fueron variables espacial y temporalmente. El máximo valor por estación fue durante el mes de julio y el mínimo fue durante el mes de mayo.

ABSTRACT

Zooplankton's spatial-temporal variation at ten stations located inside the road of Tumaco was characterized by monthly samples which were collected from May to October of 1999. 21 zooplankton's organisms groups were identified with the copépodos, larvae of crustácea decápoda, bivalve, pterópoda and quetognatos being copépodos the most dominant and frequent including the others ones. Accumulative percentages in time were determined. September appears with a reproductive value for commercial importance and human consumption species like crustacea and bivalve. A total of 10 groups, with frequencies greater than 50 %, were considered as constant for Tumaco Bay. Abundance peaks were spatially and temporally variable. Maximum and minimum station's values were observed in July and May respectively.

1. Biólogo. E-mail: cccpaci@col2.telecom.com.co

INTRODUCCIÓN

Inicialmente, este estudio se basó en el componente taxonómico, posteriormente se consideró la relación de los consumidores primarios con factores como temperatura, salinidad y mareas. Durante estos tres años de estudio, las condiciones ambientales han sido muy variables gracias a la evolución del evento El Niño desde su etapa cálida en 1997 hasta su etapa fría en 1999. La extensión de las observaciones a periodos más largos de estudio, permitirá comprender las fluctuaciones en diferentes escalas de tiempo y de esta manera visualizar la variabilidad intra e interanual.

En general las diferentes especies del zooplancton presentarán grados variables de resistencia y adaptabilidad. Las condiciones de cualquier masa de agua pueden ser simultáneamente óptimas para alguna especie y extremas para otras. Consecuentemente la densidad poblacional de una especie dependerá en forma directa de cuáles sean estas condiciones.

Tumaco presenta importancia en el ámbito pesquero y camaronero, el plancton desempeña un papel básico en este tipo de áreas, no sólo por ser la principal fuente de alimento de las especies pesqueras sino también porque a partir de su estudio en el estado larval es posible desarrollar análisis de potencial pesquero para un área determinada.

El interés del estudio del micro y mesozooplancton radica, no sólo en su importancia en la red trófica, sino también, por el aporte que es posible brindar al conocimiento de la biodiversidad de los ríos, estuarios y mares (Luzuriaga, 1998).

ÁREA DE ESTUDIO

El zooplancton analizado corresponde a 10 estaciones de muestreo, abarcando todo el sector interno de la ensenada de Tumaco, desde el sector de Bocagrande, siguiendo por todo el paralelo $1^{\circ} 50'$ hasta la población de la Caleta, bordeando la costa hasta el sector de Salahonda y regresando por el meridiano $78^{\circ} 40'$ (Tabla No. 1). El recorrido determinado para el muestreo se conservó a lo largo de todo el estudio, garantizando de esta manera la misma hora de muestreo para cada estación.

Tabla No. 1 Coordenadas geográficas Estaciones de Muestreo. Ensenada de Tumaco

ESTACION	TIEMPO PROMEDIO	LATITUD	LONGITUD
10	8:20	$01^{\circ} 50'$	$78^{\circ} 40'$
11	9:02	$01^{\circ} 50'$	$78^{\circ} 40'$
12	9:42	$01^{\circ} 50'$	$78^{\circ} 36'$
20	10:13	$01^{\circ} 50'$	$78^{\circ} 33'$
17	10:50	$01^{\circ} 54'$	$78^{\circ} 36'$
16	11:22	$01^{\circ} 58'$	$78^{\circ} 36'$
14	12:01	$01^{\circ} 58'$	$78^{\circ} 40'$
15	12:41	$02^{\circ} 01'$	$78^{\circ} 40'$
13	13:53	$01^{\circ} 54'$	$78^{\circ} 40'$
26	15:01	$01^{\circ} 50'$	$78^{\circ} 48'$

MATERIALES Y MÉTODOS

En las diez estaciones escogidas, (Figura No. 1) el material zoopláctónico fue colectado con el método de arrastre con red, con ojo de malla de 300 micras, realizando arrastres de 10 minutos a una velocidad de 3 nudos, de forma circular para cada estación. Una vez que termina el de impulsar los planctones al fondo de ella y recogerlos en el colector.

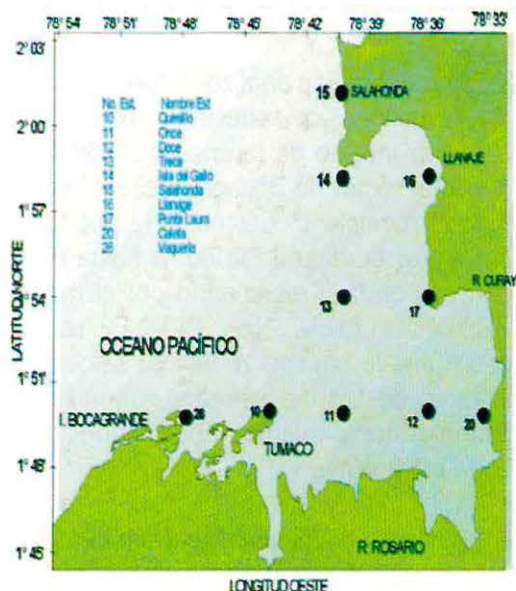


Figura No. 1 Ubicación Estaciones de Muestreo.

Las muestras fueron fijadas con solución de formol 4%, lugol y glicerina, inmediatamente después de subir la muestra a bordo.

Los parámetros analizados fueron: 1) Biomasa por volumen sedimentado, medido directamente en recipiente graduado, después de dejar sedimentar por más de 24 horas cada muestra, y 2) Abundancia por grandes grupos.

Para la identificación y el recuento de los organismos se utilizó un estéreo-microscopio (LEICAGZE), contabilizando la totalidad de los organismos de una submuestra que representa un porcentaje conocido de la muestra total, el conteo se realizó utilizando una cámara de Bogorov fabricada para tal efecto (Wickstead, 1965 en Monroy, 1975).

El procedimiento para la extracción de la submuestra, fue por separaciones sucesivas utilizando el separador de Folsom (Wickstead, 1979). El criterio para la elección de la alícuota fue que el grupo más numeroso tuviera como mínimo 200 organismos en la

submuestra. Además, se separaron y clasificaron los organismos por grupos, para aportar a la colección biológica de referencia del Centro Control Contaminación del Pacífico.

Los resultados son presentados en los siguientes términos:

Abundancia relativa (Ar) de las estaciones, la cual es determinada normalmente por la fórmula:

$$Ar = I/G$$

Donde: I es el número de individuos en la estación; G, número de grupos presentes.

Biomasa volumétrica, para fines prácticos se ha considerado que un mililitro de material equivale a un gramo de peso húmedo del mismo (Monroy, 1975; Arcos, 1986).

Desafortunadamente, la imposibilidad de emplear un medidor de flujo, no permite presentar los datos de biomasa con referencia a un volumen de agua filtrada en cada arrastre, por lo tanto se consideran únicamente los valores numéricos netos, en la forma de organismos por muestra, que aún cuando adolecen de la corrección mencionada para equitativamente comparar los valores cuantitativos, representan al menos una cierta representación numérica. Existe además la dificultad inherente de las estimaciones cuantitativas cuando se trabaja con alícuotas, en lo referente a la no-separación equitativa de las especies y sus proporciones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La red utilizada fué de 300 micros por lo que los grupos examinados corresponden al macroplankton, que según Levington (1995) se encuentra entre 200 a 2000 micrómetros.

Del total de grupos de zooplancton identificados (Tabla No. 2) se seleccionaron 5 esenciales en la cadena alimenticia de los peces (Vega, 1967): crustácea decápoda, larvas de bivalvo, pterópoda y quetognatos, siendo los copépodos, larvas de crustácea decápoda y quetognatos.

El orden de abundancia de estos cinco grupos en el total de las estaciones, es el siguiente: copépodos 77.57%, larvas de crustácea decápoda 8.61%, larvas de bivalvo 4.67%, pterópoda 3.21% y quetognatos 2.7%, correspondiendo el 3.83% a los 15 grupos restantes.

El gráfico de porcentaje acumulativo de los cinco grupos de organismos más representados (figura No. 2) cuyos porcentajes promedio de los cinco meses acaban de referenciarse, permite apreciar que las mayores variaciones en la composición porcentual, están dadas en el mes de septiembre, con el incremento de las larvas de bivalvo y de las larvas de crustácea decápoda. Este último grupo alcanzó un 26.71%, más de la mitad del 51.46% de los copépodos.

Este hecho es de representativa importancia, ya que se encuentra esta época de valor reproductivo para especies de importancia comercial, tal es el caso de las larvas de crustáceos y de bivalvos que en su estado adulto, son de consumo de la



Figura No. 2 Variación Porcentual de los cinco principales grupos zooplanctónicos, Ensenada de Tumaco.

población humana. Para el mes de octubre se nota de nuevo la tendencia a estabilizarse el valor alto inicial de copépodos, como grupo dominante. El porcentaje de bivalvos se mantiene y el de larvas de crustácea decápoda desciende bruscamente.

Frecuencia - siguiendo el criterio de Arcos y Bonilla (1989) en estudios de zooplancton, el cual considera que organismos presentes entre 0.0 y 25 % son accidentales, de 25.1 a 50 % accesorios y de 50.1 a 100 % constantes, se tiene para la ensenada de Tumaco:

Tabla No. 2 Distribución Temporal del Zooplancton de la Ensenada de Tumaco, 1999

Constantes	
Copépodos	100 %
Larvas de crustácea decápoda	98.3 %
Quetognatos	91.6 %
Larvas de bivalvo	88.3 %
Pterópoda	86.6 %
Ictioplancton	83.3 %
Anfipodos	63.3 %
Ostrácodos	58.3 %
Poliquetos	55.0 %
Nauplius	51.6 %
Accesorios:	
Cladóceros	45.0 %
Larváceos	41.6 %
Hidrozoos	33.3 %
Accidentales:	
Foraminíferos	16.6 %
Eufísidos	13.3 %
Huevos	13.3 %
Salpas	10.0 %
Radiolaria	5.0 %
Larvas de equinodermo	3.3 %
Isópoda	3.3 %
Sifonóforos	1.6 %

Con referencia a la variación mensual del total de los organismos del zooplancton (tabla No. 2), el pico de abundancia se encontró en septiembre (2.764.374 org/muestra). La fluctuación anual observada es similar a la encontrado durante 1997 (Cabrera et-al, 1998).

El hecho de que dos años con alteraciones climáticas tan opuestas como son, El Niño-97, con aumento de las temperaturas y La Niña-99 con temperaturas bastante bajas, presenten

coincidencia en los meses de mayor y menor abundancia, caso de septiembre y mayo respectivamente, puede estar explicando que la ensenada presenta unas condiciones locales propias e independientes de la temperatura, posiblemente estas condiciones sean mantenidas por la corriente de deriva.

La biomasa, obtenida por volumen, representa el conjunto de organismos zooplanctónicos más el detritus y restos de materia orgánica en suspensión (Arcos, 1986). Su distribución dentro de la ensenada (figura No. 4), muestra valores más altos cuando la marea se encuentra baja, para la totalidad de las estaciones excepto las estaciones 13 y 26 (Tabla No. 1).

Se observa que la estación 10 presenta valores altos de biomasa y no así, valores altos de abundancia (figura No. 5). La diferencia entre valores de abundancia y biomasa da una idea de la cantidad de materia orgánica particulada (MOP) que está presente, la cual juega un papel muy importante en la productividad secundaria, debido a que los copépodos y otros organismos la utilizan como parte de su dieta (Poulet, 1976; citado por Arcos, 1986). Esta estación ubicada justo en frente del casco urbano de Tumaco, recibe la influencia de todo el material particulado que de allí se desprende, adicionalmente recibe el aporte del estero de Agua Clara, cuyas aguas transportan material proveniente de la industria camaronera.

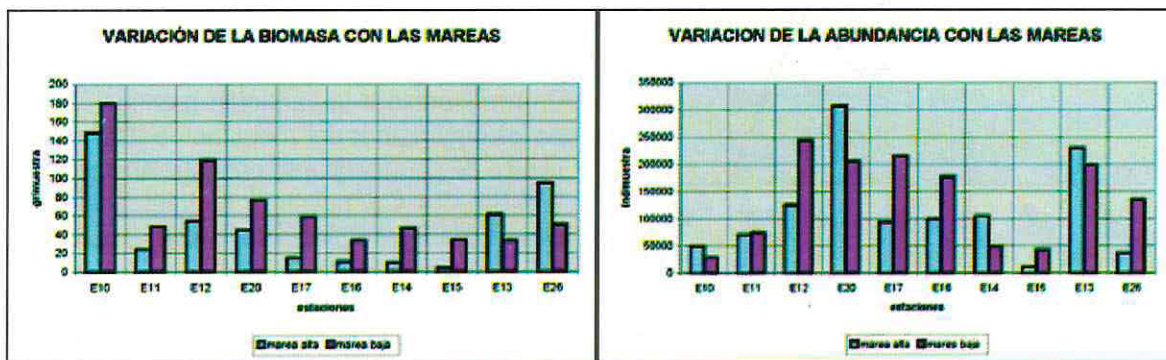
La estación 13 presenta la mayor abundancia con marea alta, y a la vez valores bajos de biomasa, lo cual muestra que posiblemente la materia en suspensión tiende a sedimentarse en esta estación, que es la de mayor profundidad. Es bueno anotar que en esta misma estación 13 se observa la influencia de la corriente de marea que hace su ingreso a la ensenada en dirección NE, siendo luego desviadas hacia el NO, por acción de la corriente de marea (Montagut y Cabrera, 1997) y trae consigo gran cantidad de organismos aumentando la abundancia y no necesariamente la biomasa.

De la observación de las distribuciones de abundancias para los diferentes meses del año es posible inferir que en la región se evidencia una riqueza biológica asociada al zooplancton y que existen zonas en las que la intensidad de la abundancia varía en relación con la época del año.

CONCLUSIONES

De los 21 grupos encontrados hasta la fecha, los más abundantes son copépodos, quetognatos y larvas de crustácea decápoda, los cuales son esenciales en la cadena alimenticia de los peces, adicionalmente representan importancia comercial, caso de las especies de piangua, jaiba, camarones y cangrejos.

El zooplancton de la ensenada de Tumaco es de gran contenido nutritivo, considerando la gran



Figuras No 4, 5 Influencia de las Mareas en la Biomasa y abundancia Zooplanctónica, Ensenada de Tumaco 1999.

cantidad de crustáceos, que son organismos de alto contenido orgánico con respecto a su volumen y considerando además la escasez de zooplancton gelatinoso de bajo contenido orgánico.

En general se encuentran valores más altos de biomasa cuando la marea se encuentra baja.

Septiembre aparece como un mes de importancia reproductiva para grupos de importancia económica, tal es el caso de crustáceos y bivalvos. Estudios continuados permitirán el conocimiento de los ciclos reproductivos de estos importantes organismos dentro de la ensenada.

Los picos de abundancia presentan variabilidad temporal, posiblemente, son producto de los procesos naturales de reproducción específica diferencial.

La coincidencia de los meses con mayor o menor abundancia, para años con temperaturas diferentes 97-99, es un indicador de las posibles condiciones propias y estables para la ensenada.

Valores más altos de biomasa no garantizan abundancia alta, tal es el caso de la estación 10, la cual presenta gran cantidad de materia orgánica particulada que aumenta los valores de biomasa.

Es importante la planificación de estudios que aporten conocimientos sobre las interrelaciones de la comunidad faunística con los diferentes componentes del ecosistema y relacionarlos con la dinámica oceánica de la ensenada.

Es importante, profundizar en el conocimiento de los ciclos de vida de las especies que pueden servir como alimento de estadios larvarios de especies comerciales, que se cultivan a gran escala, como el camarón.

A pesar de que se han observado ciertas relaciones entre la abundancia de organismos y la pluviosidad, se establece que el tiempo aún es muy corto para poder observar patrones de distribución temporal de organismos zooplanctónicos y relacionarlos con otras variables, tal es el caso de la pluviosidad o la salinidad.

BIBLIOGRAFÍA

Arcos F., Bonilla M. A., 1989- Variación Temporal del Zooplancton de una Estación Fija en Bahía Academia (Galápagos) Período 1986-1988: su Relación con la Temperatura Superficial. Acta Oceanográfica del Pacífico. INOCAR - Ecuador, 5 (1).

Arcos F., Martínez L., 1986- Variación Mensual y Mareal del Zooplancton en una Estación fija del Estero del Muerto, Golfo de Guayaquil. Acta Oceanográfica del Pacífico. INOCAR-Ecuador, 3 (1).

Cabrera E., Casanova R.F., Medina L., 1998- Modelo de Calidad de Aguas para la Ensenada de Tumaco y Plan de Vigilancia y Seguimiento de la Contaminación Marina en el Pacífico Colombiano. CCCP. San Andrés de Tumaco.

C.C.C.P. 1998- Boletín Científico 7, Centro Control Contaminación del Pacífico. San Andrés de Tumaco, Nariño - Colombia.

Levington, J. S. 1995- Marine Biology. Oxford University Press. New York.

Luzuriaga de Cruz M., 1998- Aporte al Conocimiento del Zooplancton de Agua Dulce y Estuarina del Río Guayas. Guayaquil- Ecuador. Acta Oceanográfica del Pacífico. INOCAR-Ecuador, 9 (1).

Monroy J. H., 1975 - Grupos Zooplanctónicos del Pacífico Colombiano, Relacionados con las Variables Oceanográficas. Crucero p.p. IV-Area I

Montagut E. A. & Cabrera E. E., 1997- Situación de Riesgo en la Ensenada de Tumaco. Boletín Científico CCCP. Bogotá D.C.

Vega R. F., 1967- Distribución del Zooplancton en el Golfo de California. Dirección de Acuicultura, Secretaria de Recursos Hidráulicos. México.

Wickstead J.H., 1979 - Zooplancton Marino. Ediciones Omega, S.A.- Casanova, 220 - Barcelona.