

**COMPOSICIÓN, ABUNDANCIA, BIOMASA Y DISTRIBUCIÓN ESPACIO-
TEMPORAL DEL ZOOPLANCTON EN EL SECTOR DE PALMIRA, CIÉNAGA
GRANDE DE SANTA MARTA**

**ISAAC ROMERO BORJA
MANUEL G. MEJÍA PALLARES**



**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
PROGRAMA DE BIOLOGÍA
SANTA MARTA
2002**

**COMPOSICIÓN, ABUNDANCIA, BIOMASA Y DISTRIBUCIÓN ESPACIO-
TEMPORAL DEL ZOOPLANCTON EN EL SECTOR DE PALMIRA, CIÉNAGA
GRANDE DE SANTA MARTA**

**ISAAC ROMERO BORJA
MANUEL G. MEJIA PALLARES**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar el título de
Biólogo**

**DIRECTOR
LUIS CARLOS GUTIERREZ MSc.**



**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
PROGRAMA DE BIOLOGÍA
SANTA MARTA
2002**

Nota de aceptación

410 puntos

Aprobada

Luz A. Velasco

LUZ ADRIANA VELASCO

Directora

Programa de Biología

GLORIA CARMONA

Jurado

GUERLY AVILA DE TABARES

Jurado

Santa Marta, 2002.

DEDICATORIA

Dedicado a:

Mi madre "Ama" por todo el amor que me brinda, por sus sabios consejos y su apoyo que hicieron posible alcanzar mis logros de Biólogo.

A mis hermanas Adela y Fenix por todo el esfuerzo y colaboración para la culminación de mis estudios.

A mis sobrinos Laura y Jesús por brindarme muchos momentos de alegría.

ISAAC

DEDICATORIA

Dedico a

Dios, todo poderoso creador del cielo y de la tierra.

A la negrita Oli y Rafa, mis padres, quienes son los principales artífices de este logro. No tengo palabras para agradecer todo lo que hicieron por mí, desde ya comienza una lucha incesante para poder así brindarles lo que realmente se merecen. A mi papá, quien es mi héroe, digno de admiración, también resalto todo tu sacrificio empleado para que tus hijos salieran a delante, gracias papá por estar siempre ahí, incondicional. Oli, nunca olvidaré todo tu amor, empeño y sufrimiento, eres indudablemente la mejor madre del universo, te quiero mucho.

A Beatriz Mejía de torres, mi tía, quien se convirtió en una madre durante toda mi carrera, siempre te encontré cuando más te necesitaba, agradezco toda tu paciencia y sabios concejos, que sin duda me hicieron reflexionar en muchas ocasiones, siempre me consideraste como un hijo más del hogar y eso jamás lo podré olvidar, muchas gracias.

A mis hermanos, Michel, Margarita y Luirra, quienes compartieron conmigo grandes momentos de armonía y felicidad, llegando a convertirse en un incentivo para lograr este sueño hecho realidad.

A la memoria de mis dos abuelos Manuel Ma. Mejía y Guillermo Pallares, quienes por un llamado del creador no pudieron estar presentes, pero que desde el cielo sé que están iluminando mi camino y orgullosos de poder tener un nieto convertido en Biólogo, paz en sus tumbas.

A mi novia yorce, por su amor y comprensión, realmente jugaste un papel importante en la culminación de este proyecto, gracias por tu incondicionalidad.

MANUEL G.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Dr. rer. nat. Eberhard Wedler, por su valiosa colaboración y apoyo logístico.

A Luis Carlos Gutiérrez, nuestro director y amigo, quien estuvo presto a cualquier inconveniente.

A Yorcelis Cruz Velásquez, por su apoyo incondicional durante las fases de campo y elaboración del documento final.

A Luz Adriana Velasco, nuestra directora de programa, quien con sus consejos y colaboración, hizo un gran aporte en la culminación de esta etapa de nuestra carrera.

A nuestros compañeros, amigos y todas aquellas personas que de alguna forma contribuyeron en nuestra formación académica y personal.

F
~~2182~~
BB
00003

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
2. METODOLOGÍA	7
*2.1. ÁREA DE ESTUDIO	7
2.1.1. Selección de la estación de muestreo	8
2.2. FRECUENCIA DE MUESTREO	9
2.3. TOMA Y REGISTRO DE FACTORES FÍSICO-QUÍMICOS	9
2.4. TOMA Y REGISTRO DE FACTORES BIOLÓGICOS	9
2.4.1. Colecta de los organismos	9
2.4.2. Recuento del zooplancton	10
2.4.3. Determinación de la biomasa del zooplancton	10
2.4.4. Identificación de los zooplantares	11
*2.5. SISTEMATIZACIÓN NUMÉRICA DE LA INFORMACIÓN	11
2.5.1. Determinación de correlaciones	11
2.5.2. Análisis de varianza múltiple	12
2.5.3. Similitud	12
*2.5.4. Índice de diversidad	12
3. RESULTADOS Y DISCUSIONES	14
3.1. FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS DEL AGUA	14
3.1.1. Oxígeno disuelto	15
*3.1.2. Temperatura	16
3.1.3. Salinidad	17
*3.1.4. pH	18
*3.1.5. Transparencia del agua	19
*3.1.6. Nivel del agua	19
*3.2. COMPONENTE BIÓTICO	19

3.2.1. Foraminíferos	21
3.2.2. Tintinidos	22
3.2.3. Rotíferos	23
3.2.4. Hidrozoa	24
3.2.5. Leptomedusas	25
3.2.6. Anémonas	25
3.2.7. Larvas de gasterópodos	26
3.2.8. Larvas de poliquetos	27
3.2.8.1. Poliqueto morfo 1	27
3.2.8.2. Poliqueto morfo 2	28
3.2.8.3. Poliqueto morfo 3	29
3.2.9. Copépodos	30
3.2.9.1. Nauplius de copépodos	30
3.2.9.2. Copépodos calanoideos	31
3.2.9.3. Copépodos ciclopoideos	32
3.2.9.4. Copépodos harpacticoideos	33
3.2.9.5. Copépodos caligoideos	34
3.2.10. Cirripedios	35
3.2.11. Anfípodos	36
3.2.12. Zoeas	37
3.2.13. Larvas de camarón	38
3.2.14. Quetognatos	39
3.2.15. Apendicularia	40
3.2.16. Huevos de peces	41
3.2.17. Larvas de peces	43
3.2. RELACIÓN DE LOS GRUPOS ZOOPLANCTÓNICOS CON LOS FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS	44
3.4. VARIACIÓN ESPACIO TEMPORAL DEL ZOOPLANCTON	45
3.4.1. Variación espacio-temporal de la abundancia	45
3.4.2. Variación espacio-temporal de la biomasa	49
3.4.2.1. Disponibilidad de la biomasa	53

3.4.3. Variación espacio-temporal de la diversidad	54
3.4. ASOCIACIÓN O SIMILARIDAD ENTRE LAS HORAS DE MUESTREO SEGÚN SU ABUNDANCIA	55
3.5. ASOCIACIÓN O SIMILARIDAD ENTRE LOS MESES SEGÚN SU ABUNDANCIA	58
CONCLUSIONES	60
RECOMENDACIONES	62
BIBLIOGRAFÍA	63
ANEXOS	

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Variación espacio-temporal de los foraminíferos; (a) Abundancias; (b) Biomasa.	21
Figura 2. Variación espacio-temporal de los tintinidos; (a) Abundancias; (b) Biomasa.	22
Figura 3. Variación espacio-temporal de los rotíferos; (a) Abundancias; (b) Biomasa.	23
Figura 4. Variación espacio-temporal de los hidroides; (a) Abundancias; (b) Biomasa.	24
Figura 5. Variación espacio-temporal de leptomedusas; (a) Abundancias; (b) Biomasa.	25
Figura 6. Variación espacio-temporal de anémonas; (a) Abundancias; (b) Biomasa.	26
Figura 7. Variación espacio-temporal de larvas de gasterópodos; (a) Abundancias; (b) Biomasa.	27
Figura 8. Variación espacio-temporal del poliqueto morfo 1; (a) Abundancias; (b) Biomasa.	28
Figura 9. Variación espacio-temporal del poliqueto morfo 2; (a) Abundancias; (b) Biomasa.	29
Figura 10. Variación espacio-temporal de poliquetos morfo 3; (a) Abundancias; (b) Biomasa.	29
Figura 11. Variación espacio temporal de los nauplius de copépodos; (a) Abundancias; (b) Biomasa.	31
Figura 12. Variación espacio-temporal de los calanoideos; (a) Abundancias; (b) Biomasa.	32
Figura 13. Variación espacio-temporal de los cyclopoideos; (a) Abundancia; (b) Biomasa.	33

Figura 14 . Variación espacio-temporal de los harpacticoideos; (a) Abundancias; (b) Biomosas.	34
Figura 15. Variación espacio-temporal de los cirripedios; (a) Abundancias; (b) Biomasa.	35
Figura 16. Variación espacio-temporal de los anfípodos; (a) Abundancias; (b) Biomasa.	36
Figura 17. Variación espacio-temporal de las zoeas; (a) Abundancias; (b) Biomosas.	38
Figura 18. Variación espacio-temporal de los quetognatos; (a) Abundancias; (b) Biomasa.	40
Figura 19. Variación espacio-temporal de las apendicularias; (a) Abundancias; (b) Biomasa.	41
Figura 20. Variación espacio-temporal de los huevos de peces; (a) Abundancias; (b) Biomasa.	42
Figura 21. Resumen gráfico de las variaciones de la abundancia (ind. /m ³), a. De acuerdo al ciclo diario (horas); b. De acuerdo al sustrato; c. De acuerdo a los meses de estudio. (Media, dispersión de la varianza, máx. y mín.).	49
Figura 22. Resumen gráfico de las variaciones de la biomasa (g /m ³), a. De acuerdo al ciclo diario (horas); b. De acuerdo al sustrato; c. De acuerdo a los meses de estudio. (Media, dispersión de la varianza, máx. y mín.).	52
Figura 23. Disponibilidad de la biomasa zooplanctónica en cada corral durante el período de estudio	53
Figura 24 . Dendogramas de similaridad (índice de BRAY-CURTIS, técnica UPWARDS) de las horas según su abundancia. S superficie; F fondo.	58
Figura 25. Dendograma de similaridad (índice de BRAY-CURTIS, técnica UPWARDS) de los meses según sus abundancias.	59

LISTADO DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Registro de los factores físicos-químicos del sector de Palmira (C.G.S.M.); (s) superficie, (F) fondo.	14
Tabla 2. Especies y abundancia relativa de la comunidad zooplanctónica en el sector de Palmira.	20
Tabla 3. Distribución temporal y frecuencia relativa de las especies-taxa.	43
Tabla 4. Correlaciones entre los factores físicos-químicos y la abundancia.	47
Tabla 5. Resultados del análisis de varianza a tres vías de la abundancia (horas, meses, sustratos).	48
Tabla 6. Correlaciones entre los factores físicos-químicos y la biomasa.	51
Tabla 7. Resultados del análisis de varianza a tres vías de la biomasa (horas, meses, sustratos).	51

LISTADO DE ANEXOS

Anexo A. Variación espacio temporal de la abundancia zooplanctónica para el mes de septiembre 2001; **(s)** superficie, **(f)** fondo.

Anexo B. Variación espacio temporal de la abundancia zooplanctónica para el mes de octubre 2001; **(s)** superficie, **(f)** fondo.

Anexo C. Variación espacio temporal de la abundancia zooplanctónica para el mes de noviembre 2001; **(s)** superficie, **(f)** fondo.

Anexo D. Variación espacio temporal de la abundancia zooplanctónica para el mes de diciembre 2001; **(s)** superficie, **(f)** fondo.

Anexo E. Variación espacio temporal de la abundancia zooplanctónica para el mes de enero 2002; **(s)** superficie, **(f)** fondo.

Anexo F. Variación espacio temporal de la abundancia zooplanctónica para el mes de febrero 2002; **(s)** superficie, **(f)** fondo.

Anexo G. Variación espacio temporal de la abundancia zooplanctónica para el mes de marzo 2002; **(s)** superficie, **(f)** fondo.

Anexo H. Variación espacio temporal de la biomasa zooplanctónica para el mes de septiembre 2001; **(s)** superficie, **(f)** fondo.

Anexo I. Variación espacio temporal de la biomasa zooplanctónica para el mes de octubre 2001; **(s)** superficie, **(f)** fondo.

Anexo J. Variación espacio temporal de la biomasa zooplanctónica para el mes de noviembre 2001; **(s)** superficie, **(f)** fondo.

Anexo K. Variación espacio temporal de la biomasa zooplanctónica para el mes de diciembre 2001; **(s)** superficie, **(f)** fondo.

Anexo L. Variación espacio temporal de la biomasa zooplanctónica para el mes de enero 2002; **(s)** superficie, **(f)** fondo.

Anexo M. Variación espacio temporal de la biomasa zooplanctónica para el mes de febrero 2002; **(s)** superficie, **(f)** fondo.

Anexo N. Variación espacio temporal de la biomasa zooplanctónica para el mes de marzo 2002; **(s)** superficie, **(f)** fondo.

Anexo O. **C**orrelaciones entre factores físicos-químicos y especies.

Anexo P. Variación de la diversidad durante el tiempo de muestreo.

Anexo Q. Resumen gráfico de los factores físicos y químicos, **a.** De acuerdo al sustrato; **b.** De acuerdo al ciclo diario; **c.** De acuerdo a los meses de estudio. (Media, dispersión de la varianza, máximos y mínimos)

Anexo R. Variación del nivel del agua en el sector de Palmira

Anexo S. Ubicación del área de estudio (Ciénaga Grande de Santa Marta, estación Palmira)

Anexo T. Organismos del zooplancton presentes en la estación de Palmira (C.G.S.M.) durante el período de estudio.

RESUMEN

Se estableció un registro de los componentes físicos-químicos y zooplanctónicos de la columna del agua en un ambiente estuarino del caribe colombiano. El estudio abarcó las épocas climáticas lluviosas y secas de la zona, en un tiempo comprendido entre los meses de septiembre a diciembre del 2001 y enero a marzo del 2002, en una estación del nororiente de la Ciénaga Grande de Santa Marta, sector de Palmira, abarcando un ciclo diario de muestreo con una frecuencia de cuatro horas.

La caracterización biológica del zooplancton, incluye un componente biomásico, expresada en términos de peso húmedo por el método del biovolumen y un componente correspondiente a la abundancia y composición a nivel de géneros. La colecta de los organismos se realizó con una bomba de succión tanto en la superficie como en el fondo de la columna del agua y filtrados a través de un ojo de malla de 40 μ m.

Los mayores valores de abundancia y biomasa se presentaron durante la época lluviosa, así mismo se presentó una alta abundancia de copépodos en el mes de febrero. La comunidad zooplanctónica mostró tendencias a ser mayor hacia las horas de la tarde y en el fondo de la columna del agua; en este mismo sentido la diversidad registró tendencias a disminuir en los meses donde los valores de salinidad son bajos y aumentos en meses donde la salinidad osciló entre 16 y 34.8 UPS, en los cuales se observó el mayor número de especies. En general la comunidad zooplanctónica presentó bajos niveles de correlación con los factores físicos y químicos.

Palabras claves: ambiente estuarino, épocas climáticas, ciclo diario, biomasa húmeda, biovolumen.

1. INTRODUCCIÓN

características generadas del lugar donde se encuentra

La Ciénaga Grande de Santa Marta es un típico estuario positivo tropical con sus características de alteraciones en la salinidad entre épocas secas y de lluvias. Según la intensidad de las lluvias o de la temporada seca, los valores fluctúan entre 0 y 36 UPS. El régimen de la salinidad depende principalmente: del agua marina que entra por la Boca de la Barra, de la evaporación, del aporte del agua dulce de los ríos de la Sierra Nevada, del río Magdalena y de las lluvias que caen sobre la Ciénaga y los playones, de donde corre luego hacia ésta. (Wedler, 1994).

Los estuarios son un cuerpo de agua costero, semi-encerrado, que tiene una libre conexión con el mar abierto y dentro del cual el agua de mar es diluida por agua dulce proveniente del drenaje terrestre, (Camen & Pritchard, 1963 en Vega, 1980).

De las condiciones fisiográficas lo que caracteriza a un estuario es la variación de la salinidad producida por el flujo de agua dulce en su parte más interna y por la mezcla de ésta con la marina, en proporciones cada vez mayores, (Vega, 1980).

El agua de un estuario puede clasificarse como oligohalina, mesohalina y polihalina, según el promedio de salinidad. En los estuarios tropicales la variabilidad constituye una característica básica, y los organismos que viven en este hábitat han de contar con tolerancias muy amplias (han de ser eurihalinos y euritermales), pese a que las condiciones físicas sean a menudo difíciles en los estuarios y la diversidad de las especies sea consecuentemente baja, las condiciones alimenticias, son, con todo tan favorables en ellos, que la región está repleta de vida, (Odum, 1972).

Las comunidades de estuarios están compuestas de una mezcla de especies endémicas y las que llegan desde el mar, más unas pocas especies de capacidades osmorreguladoras, para penetrar desde el medio exterior de agua dulce o hacia este, (Odum,1972; Vega, 1980).

En el seno del agua vive una comunidad suspendida, el plancton, el cual se caracteriza por su tamaño pequeño, como así mismo por su limitado o bajo poder de locomoción. Esta condición los incapacita para contrarrestar la fuerza de las corrientes, por lo cual se desplazan con ellas, (González,1988). El plancton se encuentra formado tanto por plantas (Fitoplancton) como por animales (Zooplancton), (Odum,1972).

Se describe el objeto partiendo desde lo + general
El zooplancton es un conjunto heterogéneo que comprende una variedad de taxones de diversos tamaños, morfologías y composición química, (Beers,1981). Constituye el segundo eslabón de la cadena alimenticia, es consumidor primario de las cadenas fotosintéticas y el productor secundario para la vida animal, (Wickstead,1976). *→ citas bibliogr.*

Los diferentes organismos del zooplancton proporcionan información sobre los factores relacionados con la alimentación, depredación y competencia, (Alvariño, 1990). Su amplia complejidad incluye además de los organismos permanentes (holoplancton), a aquellos que tienen algunas de sus fases de vida en el plancton (meroplancton). Dentro de este último grupo están incluidos algunos invertebrados acuáticos y los vertebrados representados en huevos y larvas, (Alvariño, 1968; Odum,1972).

Según Boltovskoy (1981) el zooplancton tiene gran importancia dentro de los ecosistemas acuáticos, las cuales se pueden resumir así: en relación con las cadenas tróficas transportan alimento a las capas meso y batipelágicas por migración vertical, e incide sobre el incremento de la producción de la biomasa por

efecto de secreción de redes mucosas y otras estructuras coagulantes y por la excreción de nutrientes reciclados.

En relación con la pesca el zooplancton sirve de nexo entre la materia orgánica finamente particulada y los peces, como alimento de éstos. Dentro de los ciclos biogeoquímicos, el zooplancton incide en el contenido de CO₂ atmosférico. Adicionalmente presenta utilidad como indicadores hidrobiológicos, como alimento humano y animal.

La biomasa del zooplancton brinda información acerca de la abundancia de propiedades de los organismos que no pueden ser apreciadas por medio de números solamente. Estas propiedades, frecuentes pero no necesariamente, están íntimamente ligadas al tamaño. Para muchos propósitos de los estudios del zooplancton la medida de la biomasa puede suplementar y complementar pero nunca sustituir la información acerca de la abundancia numérica y composición taxonómica, (Beers,1981).

El hombre ha conocido de la existencia del plancton prácticamente desde el mismo momento que se detuvo a observar el mar y los lagos. Para el hombre primitivo no pasaron inadvertidos algunos fenómenos, como la luminiscencia nocturna del mar, el color verde del agua cerca de las costas, (González,1988).

*El estudio del plancton se remonta a 1830, cuando Thompson y en 1845 Muller arrastró una red fina en las aguas del Mar del Norte para extraer minúsculos seres vegetales y organismos que flotaban en ella, (Odum,1972).

Durante los siglos XIX y XX se impulsaron y diversificaron las investigaciones sobre las formas de vida acuática. De las descripciones anatómicas se pasaron a considerar aspectos dinámicos, como distribución, migración vertical, ciclomorfosis y evolución. Así fue enriqueciéndose la literatura sobre el plancton hasta llegar al enfoque funcional y ecológico, (González,1988).

lo que se sabe del zooplancton en Colombia

En Colombia el estudio de zooplancton se remonta a principios del siglo XX con las investigaciones sobre copépodos, Thiebaud En: Gaviria (1994) anotó las primeras nueve especies, colectadas por la expedición suiza de Fuhrmann & Mayor en cuerpos de aguas lénticas en la cordillera central y oriental (Gaviria, 1994).

Algunos de los estudios del zooplancton e ictioplancton realizados en el caribe colombiano son: Escobar & Manjarrés (1987) quienes realizaron consideraciones generales sobre el ictioplancton de la región de La Guajira, encontrando que las densidades de huevos y larvas eran bajas, siendo la fracción más importante correspondiente a huevos y larvas de la familia Engraulidae.

López (1990) estudia el Zooplancton en las aguas costeras con especial mención en las relaciones ictioplancton - zooplancton. Bernal (1990 y 1994) estudia las variaciones nictimerales del zooplancton y su relación con variables ambientales en la bahía de Santa Marta, determinando la presencia de mayores cantidades en número y biomasa del zooplancton en las horas de menos registro de luz. Así mismo realiza el estudio de los aspectos ecológicos de la comunidad del zooplancton nerítico en el departamento del Magdalena, determinando la presencia de especies normalmente habitantes de aguas profundas, además señala que el área es un sistema de productividad pulsante.

Buitrago (1998) estudia la composición, abundancia y distribución del ictioplancton en el Golfo de Salamanca, encontrando que la distribución de larvas y huevos de peces dependen más de las condiciones hidrológicas de la zona; así mismo encontró que los engraulidos son los más frecuentes en aparición. Castro (1998) realiza el estudio de las larvas de crustáceos decápodos en el Golfo de Salamanca, encontrando la no-existencia de una relación entre la distribución de las larvas de crustáceos decápodos y las variables medioambientales.

Entre los trabajos de zooplancton realizados en el complejo Ciénaga Grande de Santa Marta se encuentran: Ávila (1971, 1973, 1975, 1978a y 1978b) estudia la variación y frecuencia de los grupos planctónicos presentes en la Ciénaga Grande, centrándose en aspectos cualitativos y de variaciones estacionales, además, concluye entre otras, que los grupos de rotíferos toleran las fluctuaciones de salinidad y temperatura. Wedler (1973) estudia la ecología y sistemática de los hidroides encontrando dos especies estuáricas y dos especies marinas cuando la salinidad es superior a 20ppm. Rentería (1977b) trabaja la fauna planctónica y su relación con el medio (salinidad), estableciendo que el zooplancton de la Ciénaga tolera un amplio rango de variaciones tanto de salinidad como de temperatura. Camacho (1978) discute sobre las características hidrográficas y zooplanctónicas, en donde establece una relación matemática de las propiedades ópticas del estuario y todos los factores que la regulan. Carmona (1979 y 1988) estudió la composición, abundancia y la variación de los grupos planctónicos, concluyendo que en los periodos de baja salinidad se presentan los mayores números de individuos, siendo los copépodos los que se presentan con mayor abundancia y biomasa, seguido por los nauplios. López (1988 y 1990) realiza un estudio bioecológico y de distribución del ictioplancton, concluyendo que éste está conformado principalmente por especies residentes en la laguna, con distribuciones que dependen del régimen hidrológico, por otra parte indica que la zona norte de la ciénaga es el sitio donde se da el desove más importante.

Castaño (1990) estudia la composición y abundancia del zooplancton en el complejo de ciénagas y caños de Pajalar, estableciendo que los copépodos calanoideos, zoeas, megalopas, ostrácodos y gasterópodos son eurihalinos y tolerantes a las variaciones de temperatura, así mismo señala que los mayores valores de biomasa y de abundancia del macrozooplancton se presentan generalmente después de ocurridos los máximos de abundancia y de biomasa del microzooplancton, sugiriendo una sucesión entre estas dos comunidades.

Hasta el momento se ha analizado el zooplancton de la Ciénaga Grande de Santa Marta tanto en lo cualitativo como en lo cuantitativo de forma somera, obteniendo valores únicamente en la superficie del agua de este ecosistema, igualmente se desconoce la variación nictimeral del zooplancton; por lo cual se hace necesario realizar un trabajo que abarque este tipo de estudio.

El presente estudio se encuentra enmarcado dentro del proyecto de investigación titulado "Desarrollo de un Programa de Tecnologías de Acuicultura Como Combinación entre Producción Pesquera Y Manejo Ambiental en Lagunas Eutrofizadas", patrocinado por COLCIENCIAS - universidad del Magdalena y cuyo investigador principal es Dr. rer. nat. Eberhard Wedler.

2. METODOLOGÍA.

2.1. ÁREA DE ESTUDIO

Este estudio se realizó en una estación situada en las aguas que se encuentran en el corregimiento de Palmira, ubicada hacia la parte nororiental de la Ciénaga Grande de Santa Marta (C.G.S.M), la cual se localiza al noroccidente del departamento del Magdalena entre los paralelos $10^{\circ} 35' N$ y $11^{\circ} 01' N$ y entre las longitudes $74^{\circ} 15' W$ y $74^{\circ} 40' W$ (Anexo S). Por el norte se comunica con el mar caribe por medio de un canal (Boca de la Barra), por el este y el sureste el complejo limita con el piedemonte de la Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM) y al occidente por el complejo de caños y ciénagas del río Magdalena, (IGAC, 1993; Gónima et al, 1998).

LA C.G.S.M es una laguna costera tropical con características estuarinas. Por su tamaño (450 km^2) es la más grande de Colombia y por su gran producción biológica una de las más importante en la cuenca caribe, (Gónima et al, 1998; PRO-CIENAGA, 1994).

La región es particularmente árida (Wiedemann, 1973) con dos épocas climáticas bien definidas. Una gran sequía (seca mayor), entre los meses de diciembre y abril, y una de lluvias (lluviosa mayor), entre septiembre y noviembre; adicionalmente se presenta un periodo más corto de sequía, entre julio y agosto, conocido como veranillo de San Juan, (Escobar. En Gónima et al, 1998; IGAC, 1993; INVEMAR et al, 2000; Vidal & Sánchez, 2001).

El balance hídrico del estuario depende del aporte de agua dulce procedente de los ríos de la SNSM y del complejo de caños y ciénagas mantenidas por las inundaciones periódicas del río Magdalena. Los aportes de agua salina se realizan

por medio de la Boca de la Barra por acción de las mareas y temporalmente por la influencia de los vientos, (IGAC, 1993; Wedler, 1994; INVEMAR *et al*, 2000).

El clima de la región se clasifica como cálido – seco; la temperatura presenta un promedio anual de 28°C, con un mínimo de 25 y un máximo de 34°C; la precipitación es de 400mm/año en promedio, la evapotranspiración es de aproximadamente 1800mm/año, (HIMAT. En Gónima *et al*, 1998).

El nororiente de la C.G.S.M (Palmira) se caracteriza según Wedler, (1994) y De la Rosa & Rivero, (2001) por presentar aguas de condiciones mixohalinas, variando según las épocas del año, con temperaturas que oscilan entre los 27 y 36°C, las concentraciones de oxígeno disuelto oscilan entre 3 y 12 mg/l, debido a la riqueza fitoplanctónica, (Hernández & Gocke, 1990), y a la agitación del agua por los vientos; el nivel del agua varía con las corrientes de la marea, la precipitación, los aportes de las aguas de los ríos y por la acción de los vientos. Además, este sector presenta un alto contenido de sestón que produce una turbidez muy elevada y así una visibilidad muy limitada oscilando entre 10 y 70 cm para las épocas de lluvias y sequías respectivamente.

2.1.1. Selección de la estación de muestreo

Se seleccionó una estación en el sector de Palmira (C.G.S.M) por ser ésta la que presenta mayor número de cultivos de peces, en los cuales se utiliza la producción secundaria para el levante y engorde. Así mismo, este sector representa para los cultivos condiciones adecuadas de salinidad, temperaturas, corrientes, profundidad y tipos de fondo; además, su fácil acceso, cercanía a la carretera y accesibilidad al fluido eléctrico permitía realizar un ciclo diario de muestreo por el método de succión (bomba),

2.2. FRECUENCIA DE MUESTREO

El trabajo tuvo una duración de siete meses, comprendiendo épocas de lluvias y sequías, con periodicidad mensual y cubriendo un ciclo de 24 horas; con una frecuencia de cada cuatro horas.

2.3. TOMA Y REGISTRO DE FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS

Los parámetros fisicoquímicos fueron medidos simultáneamente a la toma de muestras de zooplancton, según la metodología recomendada por APHA (1992). La salinidad se determinó con un conductímetro WTW LF 191, el oxígeno disuelto, con el método electroquímico (membrana semi permeable) con una sonda WTW OXI 320/set previamente calibrado a los muestreos, la medida de pH se determinó con un pH-meter WTW 320, la temperatura con una sonda electroquímica WTW OXI 320/set, la transparencia se determinó con un disco secchi, La profundidad se estimó con una reglilla metreada y la velocidad de la corriente mediante un objeto flotador, el cual recorre una distancia fija en un tiempo determinado. Así mismo se tomaron medidas cualitativas (color del agua, dirección de la corriente y del viento).

2.4. TOMA Y REGISTRO DE FACTORES BIOLÓGICOS

Para el estudio de las comunidades zooplanctónicas, se realizaron las siguientes actividades:

2.4.1. Colecta de los organismos

El volumen de agua tomado en cada hora de muestreo fue de 100 lt tanto en el fondo como en la superficie, obteniendo 12 muestras para cada uno de los meses del estudio. El volumen de agua se colectó con una bomba sumergible de ¼ de

HP marca Little Giant 5 msn; según Schwoerbel (1975) entre las ventajas del uso de la bomba se encuentra el hacer un fácil perfil vertical tomando de intervalos tan pequeños como se quiera, además, permite tomar un volumen preciso de agua, lo cual facilita la cuantificación exacta del número de individuos. Una vez se obtuvo el volumen de agua se filtró en un tamiz que tiene 3 pulg de diámetro y 40 μm de ojo de malla. Las muestras se retiraron del tamiz con ayuda de agua isotónica, y fijadas con formol al 4%, con el fin de realizar la identificación y cuantificación, (Schwoerbel, 1975).

2.4.2. Recuento del zooplancton

La abundancia se expresó en ind/m^3 , para el conteo de cada grupo presente se utilizó una cámara abierta tipo Bogorov con un volumen de 10 ml, el volumen contado para cada muestra correspondió a 50ml, el cual se obtuvo con pipetas plásticas de boca ancha (Schwoerbel, 1975; González, 1988; Riobos; et al, 2001).

2.4.3. Determinación de la biomasa del zooplancton

Para la determinación de la biomasa húmeda, se tuvo en cuenta dos aspectos: el primer aspecto a tener en cuenta fue la abundancia de cada grupo, el segundo fue determinar el biovolumen de los organismos, el cual consiste en calcular las dimensiones lineales de un cierto número de organismos. Según Riobos; et al (2001) el número de organismos a medir es 25 ejemplares como mínimo. Posteriormente se asoció la forma del cuerpo de los organismos a una figura geométrica (esfera, cubo, cono, disco, cilindro, elipsoide, etc.). (Schwoerbel, 1975; González, 1988).

Una vez contemplados estos aspectos se obtuvieron valores de biomasa en términos de volumen (ml) lo cual hizo necesario una transformación a unidades de

masa, para ello se multiplicó por la densidad del agua, considerando así que la densidad física del zooplancton es igual a la del agua, de modo que 1ml=1g. Según Hall y colaboradores En: (González, 1988) el volumen obtenido se debe multiplicar por 1.025 g/ml.

2.4.4. Identificación de los zooplanctares

Para la identificación de los organismos se aplicaron los trabajos de Campos & Suárez (1994); Boltovskoy (1981); Alvarado (1978); Palacios (1977); Tregouboff & Rose (1957); Flores (1984); Ávila (1973), Wedler(1973).

2.5. SISTEMATIZACIÓN NUMÉRICA DE LA INFORMACIÓN

Para dar respuesta a los interrogantes del estudio se aplicaron métodos estadísticos que permitieron identificar las relaciones entre los diferentes factores físico-químicos con la abundancia y biomasa de los organismos zooplanctónicos, además se aplicaron análisis para establecer diferencias espacio-temporales. Utilizando para tal fin los programas **STATGRAPHICS Y CLUSTER**.

2.5.1. Determinación de correlaciones

Para determinar las correlaciones existentes, que posibiliten explicar las tendencias, se aplicaron análisis de correlación de Spearman entre la abundancia, la biomasa y los factores físicos y químicos.

2.5.2. Análisis de varianza múltiple

Los datos de biomasa, abundancia y factores físicos – químicos obtenidos en la superficie y fondo de la columna del agua fueron analizados por medio de un ANOVA multifactorial. Para la realización de este análisis fue necesario aplicar una transformación de los datos a una distribución normal, por medio de una transformación logarítmica “log (?)” a excepción de los datos de la temperatura. Así mismo se determinó un chequeo de varianza para conocer su homogeneidad. Lo anteriormente expuesto permitió aplicar el análisis con el que se identificaron las diferencias significativas entre el tiempo y el espacio de cada uno de los componentes.

2.5.3. Similaridad

Esta técnica se aplicó para establecer similaridad entre horas y entre los meses de muestreo con relación a los valores de abundancia. Este procedimiento consiste en una serie de fusiones sucesivas de las muestras en grupos, y de los grupos en un gran cluster que contiene el número total de muestra. El producto final es un DENDOGRAMA, que representa en el eje X las muestras y en el eje Y el nivel de similaridad en el que las dos muestras o grupos se fusionan.

2.5.4. Índices de diversidad

Se consideraron los índices que tienen en cuenta la densidad, el número de especies y la equidad como tres factores de información que permiten valorar la probabilidad de ese mensaje.

Para la aplicación de estos índices se excluyó el grupo de los poliquetos, debido a la presencia de tres morfotipos en diferentes estados larvales que pueden pertenecer o no a la misma especie, lo cual alteraría los resultados de los índices.

Índice de Shannon – Weaver. (Magurran, 1988)

$$H' = \sum P_i * \ln P_i$$

Donde

$P_i = n_i / N$

n_i = Número de individuo de la especie

N = Número total de individuos.

Este índice presenta menor sesgo en estudios por muestreos y son de mayor aplicación ante la dificultad de estudios por censos. (Ramírez, 1999).

Índice de Simpson – 1949. (Magurran, 1988), determina la probabilidad de extraer dos individuos de la misma especie, para un muestreo sin remplazamiento y por ello se le conoce como medida de concentración o dominancia, es un índice insesgado para estudios por muestras.

$$C = \sum (N_i/N)^2$$

≈ 1 predominio

≈ 0 No hay predominio

Índice de riqueza de Margalef- 1957, (Magurran, 1988), evalúa la diversidad con base en la relación especie-individuo, de acuerdo con el modelo logarítmico que se observa entre ellos.

$$D = S - 1 / \ln N$$

Donde

S = Número de especies

N = Número de individuos

3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1. FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS DEL AGUA.

En general los factores físicos y químicos del agua en el sector de Palmira, presentaron variaciones espaciales (superficie-fondo) y temporales durante el periodo de estudio, destacándose la salinidad por presentar variaciones pronunciadas con respecto a los demás factores durante el ciclo hidrológico.

Los valores de los factores físicos y químicos se describen a continuación:

Tabla1. Registro de los factores físicos-químicos del sector de Palmira (C.G.S.M.); (s) superficie, (F) fondo.

MESES		SEP		OCT		NOV		DIC		ENE		FEB		MAR	
Factores	Hora	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F
TEMPERATURA (°C)	08	29.0	28.3	29.1	28.0	29.4	27.4	28.7	28.3	28.8	27.7	27.9	27.0	29.5	28.0
	12	30.0	29.0	34.0	30.0	32.9	28.9	30.7	30.7	32.4	28.8	30.2	27.9	32.0	30.0
	16	30.5	29.0	30.7	30.4	32.2	31.1	31.9	31.9	33.7	32.4	29.6	28.3	29.7	29.2
	20	30.0	27.8	30.0	28.9	31.1	30.0	29.6	29.4	32.0	30.5	29.0	28.2	30.0	28.5
	24	29.0	28.3	28.0	26.8	30.7	29.4	31.9	31.3	30.2	29.1	27.9	27.1	28.3	27.9
	04	29.0	28.0	28.3	27.1	30.3	29.0	30.0	29.4	29.5	28.4	27.4	26.7	27.6	27.4
OXÍGENO (mg/l)	08	5.60	4.90	4.35	4.00	7.24	5.84	5.6	4.7	5.66	5.37	2.48	2.25	5.44	4.45
	12	7.11	5.92	7.35	5.66	10.5	9.03	7.60	7.00	13.3	6.56	3.28	2.17	8.98	6.33
	16	7.95	7.02	5.00	4.89	9.27	7.75	7.20	6.80	15.7	11.7	4.48	3.48	6.39	5.86
	20	6.22	5.42	5.33	5.08	7.50	7.11	4.20	3.90	10.4	5.09	3.78	3.18	5.66	5.19
	24	5.83	4.86	3.61	4.08	8.41	6.11	5.60	5.00	7.05	3.00	2.86	2.61	5.66	4.73
	04	5.34	4.68	3.69	2.95	7.85	6.50	6.90	6.20	5.90	5.21	2.50	2.45	5.12	4.64
SALINIDAD (UPS)	08	27.7	28.0	17.7	23.0	10.2	11.3	19.0	20.0	14.0	14.0	24.0	25.2	27.9	29.5
	12	28.3	28.9	17.2	19.0	11.1	11.3	19.0	19.8	14.0	18.2	26.3	29.5	27.0	28.4
	16	27.5	27.0	25.5	26.0	10.2	10.2	20.0	21.0	14.0	14.0	29.6	31.6	30.8	31.5
	20	31.4	31.6	27.3	27.0	11.3	11.8	23.0	23.8	14.6	17.7	32.3	32.3	34.0	34.8
	24	28.8	29.0	25.3	25.0	10.6	10.6	22.0	22.0	15.2	20.2	32.8	32.8	31.9	32.4
	04	27.4	27.2	21.6	21.0	10.2	11.8	20.0	21.2	14.2	15.0	30.2	31.7	31.0	31.6

pH	08	7.90	7.80	7.66	7.34	8.24	7.80	7.83	7.71	7.85	7.76	7.76	7.35	7.70	7.50
	12	7.83	7.74	7.86	7.67	8.41	8.40	7.92	7.72	8.44	8.04	7.98	7.64	7.94	7.84
	16	7.92	7.80	7.58	7.62	8.20	8.35	7.86	7.91	8.56	8.49	7.72	7.43	7.54	7.04
	20	7.70	7.50	7.45	7.41	8.21	8.20	7.42	7.27	8.41	8.08	7.60	7.56	7.37	7.45
	24	7.81	7.62	7.32	7.51	8.28	8.20	7.66	7.44	8.02	7.62	7.52	7.47	7.41	7.48
	04	7.88	7.70	7.39	7.20	8.29	8.29	7.69	7.49	8.18	8.14	7.67	7.50	7.60	7.57

3.1.1 Oxígeno disuelto

Se considera como un factor importante para los ecosistemas acuáticos, ya que es fundamental para el metabolismo de los organismos aeróbicos. Su distribución en los sistemas acuáticos permite comprender el establecimiento, comportamiento y el crecimiento de los organismos que viven dentro de ellos.

El oxígeno disuelto, durante los meses de estudio, presentó diferencias significativas (Anexo Q(1)); registrando los mayores niveles para el mes de noviembre, lo que puede estar relacionado con la alta producción primaria que se presenta cuando la salinidad es baja (Hernández & Gocke, 1990).

Los valores registrados en la superficie oscilaron entre 2.5 y 15.7 mg/l, y para el fondo fluctuaron entre 2.4 y 11.6 mg/l. Estos valores son similares a los registrados por otros autores (Wedler, 1994; De la Rosa & Rivero, 2001). Así mismo, se evidenciaron diferencias significativas en los niveles de oxígeno disuelto entre la superficie y el fondo, siendo éste mayor hacia las capas superficiales, las cuales se encuentran expuestas al intercambio con la atmósfera y a la acción de los vientos que provoca una mayor agitación del agua.

En general, los máximos valores de oxígeno que se registraron durante los muestreos fueron a las 12 h y 16 h, los más bajos a las 24 h y 04 h, lo que se explica por las variaciones de los procesos de fotosíntesis los cuales se ven favorecidos en los períodos de mayor luminosidad que se presentan en las horas

meridianas; mientras que en las horas de la noche se incrementan los procesos respiratorios y oxidativos de la materia orgánica, trayendo consigo una disminución en los niveles de oxígeno (Wedler, 1978; Roldán, 1992; Gutiérrez, 2001).

3.1.2 Temperatura

La distribución y los procesos vitales de los organismos de los sistemas acuáticos dependen en gran parte de la temperatura. En la zona tropical, los sistemas de aguas someras presentan temperaturas con una mínima variación espacial (en el espejo de agua) y temporal (durante el año) y no presenta obstáculo alguno para la dispersión de los organismos (Vega, 1980). El análisis de correlación con los valores de abundancia y biomasa confirman esta tendencia (Tabla 4 y 6).

Los máximos valores de temperatura superficiales se registraron en los meses de octubre y noviembre, los cuales corresponden al período lluvioso; mientras que en los meses de febrero y marzo se registraron los menores valores de temperatura, correspondiendo estos al período seco en donde predominan los vientos alisios del noreste (Muller, 1979; Ramírez, 1990) permitiendo una mayor circulación y mezcla de la columna del agua ocasionando así una disminución de la temperatura. Este comportamiento es similar al descrito por Rubio (1975); Ávila (1978a) y Castaño (1990)

También es de anotar, el hecho de las diferencias significativas que se presentan entre la superficie y el fondo (Anexo Q(4)), contrario a lo que se puede pensar en un sistema donde la columna de agua es baja, iguales resultados obtuvo Palacios (1977) quien encontró diferencias hasta de 2° C entre un estrato y otro. Este caso se puede explicar por la diferencia de radiación que reciben los estratos y al intercambio de agua marina y dulceacuícola que se presenta en el sector.

Los valores registrados para la superficie oscilaron entre 27.4 y 34° C y entre 26 y 32.4 °C para el fondo, estos valores son semejantes a los registrados por Carmona (1979) para este mismo ecosistema y los de Gómez (1975) para la laguna de Términos, México.

La relación día-noche permite evidenciar un descenso de este factor hacia períodos nocturnos, asociado en parte a la baja radiación y a los ingresos de aguas marinas, las cuales son de temperaturas más bajas (Palacios, 1977).

3.1.3 Salinidad

Este factor influye biológicamente sobre los organismos en el agua por la concentración absoluta de la materia en solución que determina las relaciones osmóticas con el medio, además, influye sobre su presencia y distribución, conllevándolos a presentar tolerancias ecológicas en relación con las variaciones en el cambio de salinidad (Wedler, 1998).

La salinidad presentó una amplia variación durante el tiempo de estudio (10.2 y 34.8UPS), registrando sus máximos valores en los meses de febrero y marzo los cuales corresponden con el período hidrológico seco, en donde la influencia marina es mayor a través de la Boca de la Barra y así mismo por el incremento de la tasa de evaporación (Wedler, 1994).

Los descensos de este factor se presentaron en el mes de octubre y mucho más acentuado en el mes de noviembre, donde se registran los valores más bajos de salinidad; debido al incremento de las precipitaciones en la zona, al mayor aporte de agua procedente de los ríos de la Sierra Nevada, y a las escorrentías provenientes de los playones (Carmona *et al*, 1983; Hernández & Gocke, 1990).

En general, la salinidad presentó incrementos sutiles durante las horas de la tarde, esto debido al fenómeno de marea que es favorecido por los vientos que soplan

de norte a sur; caso contrario al que se presenta en las horas de la madrugada en la que los valores de salinidad disminuyen levemente debido al empuje de la corriente de agua dulce, la cual se ve favorecida por los vientos que soplan de sur a norte (Wedler, 1978; Carmona, 1979)

En cuanto a la variación en la columna del agua, se presentaron diferencias significativas (Anexo Q(3)) con medias mayores para los estratos profundos, ratificando una vez más la influencia de las corrientes marinas sobre estos estratos.

3.1.4 pH

Durante el período de estudio se presentaron variaciones que oscilaron entre 7.2 y 8.5 registrando sus máximos valores en los meses de noviembre y de enero, en los cuales la salinidad osciló entre (10.2 y 20.2UPS) siendo éstas típicas condiciones estuarinas. Según Carmona; *et al* (1983) el pH en aguas estuarinas es aun más alto que en aguas marinas. A lo largo del ciclo día-noche se observó que en las horas del mediodía el pH sube, esto debido a que en estas horas se acentúan más los procesos fotosintéticos que requieren de CO_2 en forma de H_2CO_3 , mientras que en los períodos nocturnos este factor disminuye levemente debido a los procesos de respiración (INPA, 1993).

Igualmente se observó que se registraron diferencias significativas entre la superficie y el fondo (Anexo Q(2)), haciéndose mayor hacia las capas superficiales, lo que puede explicarse en cierta forma por los procesos de oxidoreducción que se llevan a cabo en el bentos, debido a las altas temperaturas y a la acumulación de materia orgánica de diversos orígenes (Álvarez, 1980).

3.1.5 Transparencia del agua

Este factor indica el grado de penetración de la luz, registrando valores que oscilaron entre 0.15 y 0.44 m, encontrándose la mayor visibilidad para los meses de octubre y noviembre; mientras que por los meses de febrero y marzo la visibilidad fue menor. Caso parecido al reportado por Hernández & Gocke (1990) quienes encontraron que los meses de mayor turbidez fueron los meses de febrero, marzo y abril, cuando la salinidad fue mayor. Igualmente, encontraron que la menor turbidez se registró cuando la salinidad disminuyó; este comportamiento puede ser causado por la variación en los niveles del agua, dado a que a menor altura de la columna del agua (0.95m) para los meses de febrero – marzo, existe una mayor resuspensión de los sedimentos que causan una menor penetración de la luz. Esta resuspensión puede ser provocada por los fuertes vientos alisios que soplan en este período (Wiedemann, 1973).

3.1.6. Nivel del agua

El nivel del agua en el sector de Palmira, osciló entre 0.94m y 1.42m. Los mayores niveles se registraron en los meses de octubre y noviembre (1.38m y 1.42m), debido al mayor aporte de los ríos provenientes de la Sierra Nevada y al aumento de las precipitaciones en la zona durante este período. Los niveles más bajos se presentaron en los meses de febrero y marzo (0.94m y 1.12m) (Anexo R).

Durante los ciclos diarios se presentaron cambios en los niveles del agua, con variaciones de 10cm a 12cm aproximadamente, lo que se explica por la influencia de la marea, y los fuertes vientos estacionales.

3.2. COMPONENTE BIÓTICO

Durante el periodo de estudio se presentaron 19 grupos zooplanctónicos, los cuales se encuentran distribuidos en nueve phylum, siendo artrópoda el phylum

dominante, destacándose entre ellos los crustáceos. Coincidiendo estos resultados con lo expresado por Tait (1972).

Las formas encontradas han sido reportadas para ecosistemas marinos y costeros en casi todo el continente americano (tabla 2).

Tabla 2. Especies y abundancia relativa de la comunidad zooplanctónica en el sector de Palmira.

ORGANISMOS	PHYLLUM	ABUN RELAT (%)
Globigerina sp	Sarcomastigophora	0,27
Favella sp	Ciliophora	0,24
Brachionus plicatilis	Rotifera	9,07
Laomedea bicuspidata		0,7
Obelia sp		0,06
Aiptasia sp	Cnidaria	0,02
larvas gasterópodos	Mollusca	2,4
poliqueto morfo 1		1,3
poliqueto morfo 2		0,1
poliqueto morfo 3	Anellida	0,009
copepoditos		27,3
Acartia sp		22
Oithona sp		33,7
Harpacticoidea morfo 1		1,3
Caligus sp		0,003
Balanus sp		2,4
Callinectes sp		0,02
Penaeus sp		0,009
Anfipodo morfo 1	Arthropoda	0,06
Sagitta sp	Chaetognatha	0,04
Oikopleura sp		0,04
huevos de Engraulidos		0,61
Larvas de peces	Chordata	0,0015

A continuación se hace una breve descripción de los grupos zooplanctónicos encontrados en la parte nororiental de la C.G.S.M.

3.2.1. Foraminífero

Representado por una especie del género *Globigerina*, este grupo se registró durante todo el muestreo, a excepción del mes de septiembre, demostrando así una alta frecuencia de aparición y un comportamiento eurihalino (Castaño, 1990) (Tabla 3).

En general los mayores valores de abundancia total en un ciclo diario se registraron en el fondo, alcanzando un pico en el mes de febrero con 7.361 ind/m^3 y una biomasa de 0.0094 g/m^3 (fig 1), mientras que las abundancias por horas oscilaron entre 80 ind/m^3 a las 24h en la superficie y 6.000 ind/m^3 a las 20h en el fondo, con biomasa de 0.000102 g/m^3 y 0.0077 g/m^3 para los meses de enero y febrero respectivamente.

Las abundancias totales registradas para este grupo se encuentran por debajo de las reportadas para este mismo ecosistema por Carmona (1988) y Castaño (1990) para la Ciénaga de Pajalar. Estas diferencias se deben posiblemente a los cambios en las condiciones físico-químicas del agua que ha sufrido la ciénaga o las diferencias ecológicas que presenta el sistema de Pajalar y la estación Palmira.

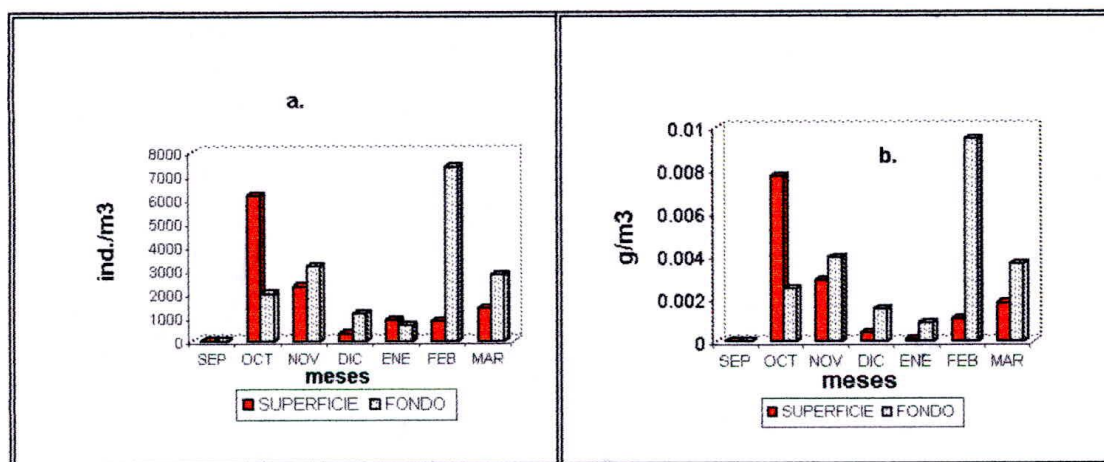


figura 1 . Variación espacio-temporal de los foraminíferos; (a) Abundancias; (b) Biomasa.

3.2.2. Tintinidos

Este grupo se encuentra representado por la especie *Favella* sp, es una especie con una alta constancia en el sistema (Tabla 3), a excepción del mes de noviembre, se presentó en todos los otros meses de muestreos (fig. 2); para el muestreo en el que no se capturó la salinidad presentó valores entre 10.2 – 11.8 UPS coincide este resultado con lo expresado por Carmona (1988) para la C.G.S.M, quien argumenta que el rango óptimo en salinidad es entre 16 y 33 UPS, con un número máximo de individuos de 11.500.000 ind/m³ en el mes de marzo, el cual se encuentra por encima del valor registrado en esta investigación.

Las abundancias por horas oscilaron entre 20 ind/m³ a las 20 h en la superficie y 5.660 ind/m³ a las 24 h para el fondo, con biomásas de 0.0000139 g/m³ y 0.003945 g/m³ para los meses de septiembre y diciembre respectivamente. En general este grupo se encontró tanto en superficie como en fondo, sin embargo, se observan tendencias a ser más abundantes en el fondo, lo que coincide con la tendencia de la salinidad, que debido al efecto de cuña salina en un estuario se incrementa hacia el fondo (Brenes, 1995).

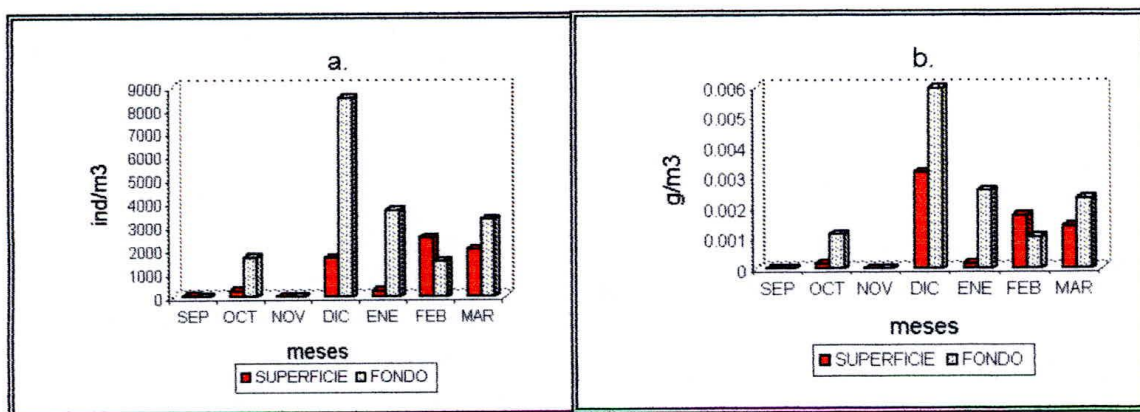


figura 2. Variación espacio-temporal de los tintinidos; (a) Abundancias; (b) Biomásas

3.2.3. Rotíferos

Constituido por la especie *Brachionus plicatilis*; fue encontrada en rangos de salinidades entre 10.2 y 34.8 UPS, lo que refleja un comportamiento eurihalino, que fue descrito ampliamente por Ávila (1973) y Vallejo et al., (1993).

Los máximos valores de abundancia se registraron en el mes de noviembre (fig. 3), periodo en el que las lluvias se presentan con mayor intensidad en la zona y además hubo un aumento en el aporte de agua dulce de los ríos y playones, ocasionando una disminución en la salinidad. Estas condiciones favorecen la capacidad colonizadora, es decir estrategias pioneras y a la tasa reproductiva de estos organismos (Edmonson, 1959; Hutchinson, 1967). Los mínimos valores de abundancia se registran en meses secos y salinidades altas. Estos resultados son similares a los reportados por Gutiérrez (2001) y Ávila (1973).

En el sector de Palmira ésta especie se presentó tanto en la superficie como en el fondo de la columna del agua, con valores de abundancias muy similares a lo largo del ciclo de 24 horas, mostrando así que no sigue un patrón de estratificación claro y es posible que esto se deba a la poca profundidad del sector y al sistema de corrientes que permiten mantener a la población en condiciones bastantes homogéneas.

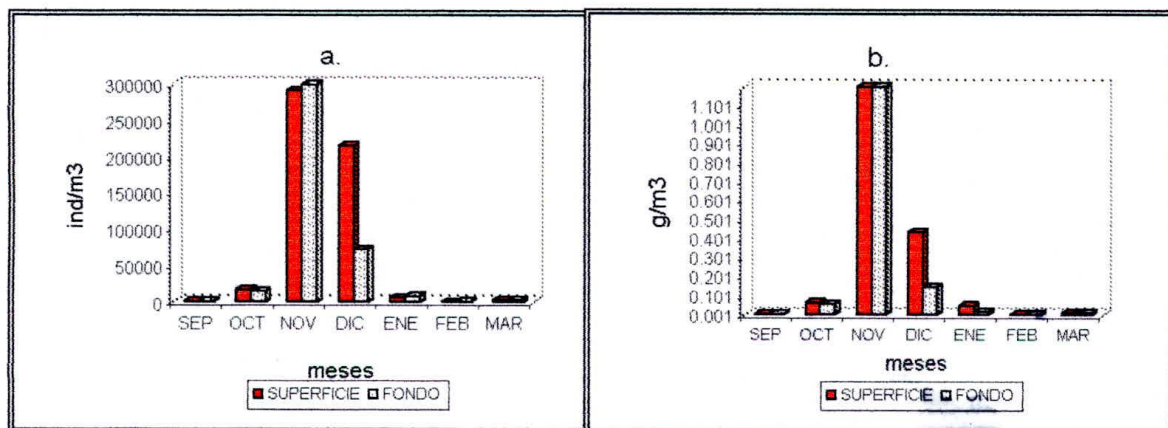


figura 3. Variación espacio-temporal de los rotíferos; (a) Abundancias; (b) Biomassas

3.2.4. Hidrozoa

Este grupo se encuentra representado por una especie, *Laomedea bicuspidata*, se encontró en rangos de salinidades entre 14 y 34.8 UPS. Wedler (1973) reportó esta especie como un hidroide que emigra del medio marino hacia la Ciénaga cuando ésta registra valores de salinidad superiores a 20 UPS.

Los organismos encontrados en este estudio, corresponden en su mayoría a hidrotecas, las cuales se desprenden del organismo colonial fijo a un sustrato debido posiblemente al movimiento de las masas de agua que imperan en el sector.

Los máximos valores de abundancias de ésta especie se registraron en el mes de octubre con valores de 12.420 ind/m³ en el fondo y 9.620 ind/m³ en la superficie del agua (fig. 4), en rangos de salinidades entre 17.2 y 27.3 UPS. Este comportamiento de la abundancia se debe posiblemente al método de la toma de muestra que se empleó en este estudio.

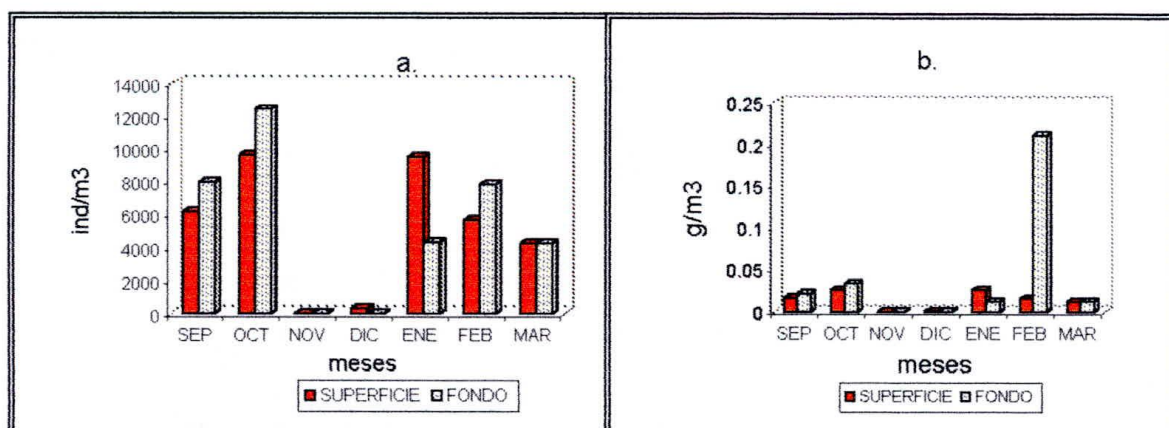


figura 4 . Variación espacio-temporal de los hidroides; (a) Abundancias; (b) Biomاسas.

3.2.5. Leptomedusas

Constituida por la especie *Obelia* sp, es una especie cosmopolita, eurihalina. Se registraron durante los meses de septiembre, octubre y enero, en valores de salinidad superiores a 14 UPS, lo que refleja su condición de organismo marino. La máxima abundancia total fue de 2.960 ind/m³ en la superficie (fig. 5), la cual es superior a los reportados por Castaño (1990) para la Ciénaga de pajaral, quien encontró 3 ind/m³. Estas diferencias pueden deberse a la cercanía del sector de Palmira con el mar caribe.

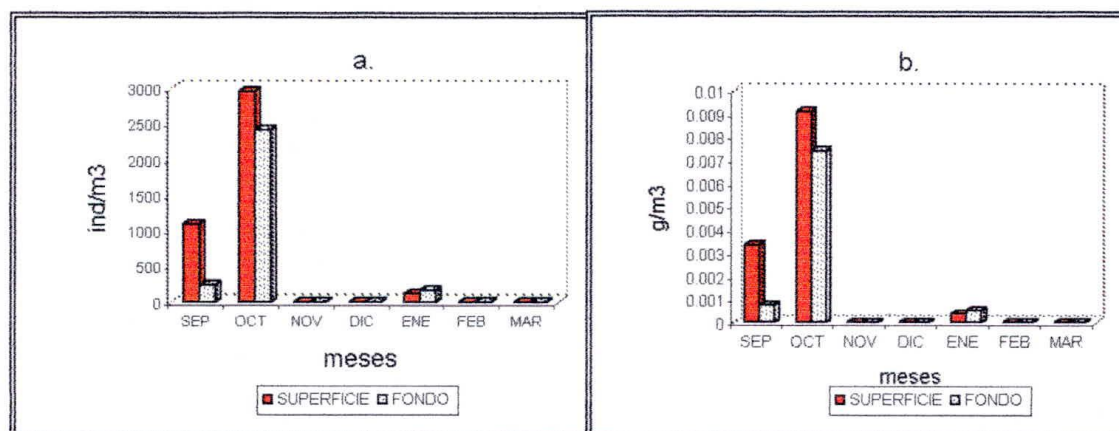


figura 5. Variación espacio –temporal de leptomedusas; (a) Abundancias; (b) Biomásas

3.2.6. Anémonas

Este grupo se encuentra en el sector de Palmira, representada por la especie *Aiptasia* sp, la cual se considera de hábitos bénticos. Según Palacios (1977) esta especie es la más abundante de las anémonas en la Ciénaga. Este grupo se presentó entre los meses de octubre del 2001 y enero del 2002 (tabla 3).

La máxima abundancia total para este grupo fue de 1.500 ind/m³ en el fondo, con biomásas de 0.037g/m³ en el mes de diciembre (fig. 6), su aparición en las muestras de zooplancton se debe probablemente a la presencia de sustratos (postes) que permiten su fijación y al método de recolección (succión).

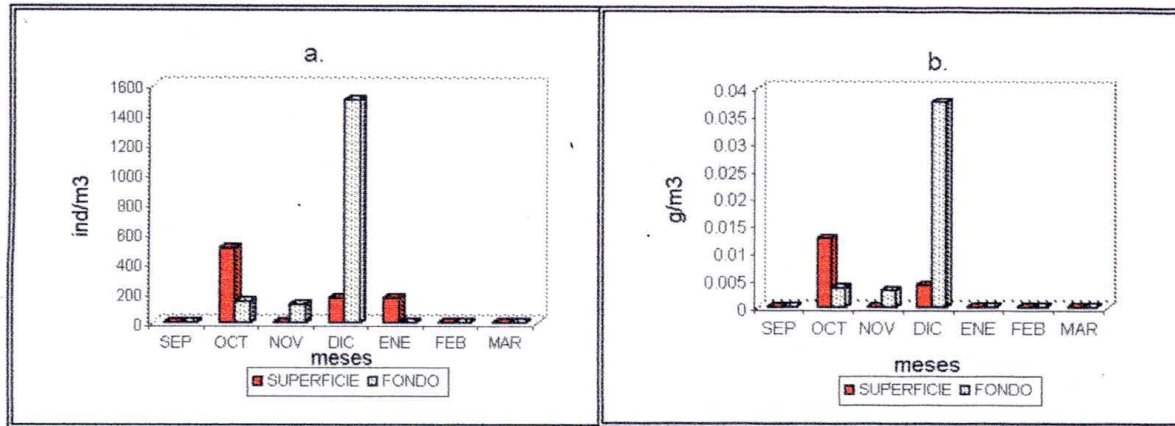


figura 6. Variación espacio-temporal de anémonas; (a) Abundancias; (b) Biomásas.

3.2.7. Larvas de gasterópodos

Corresponden al estado velliger son especies meroplanctónicas, su estancia en el plancton es temporal, estos organismos se encontraron durante todo el periodo de estudio, registrando picos de abundancias en periodos lluviosos y secos, lo que puede reflejar un comportamiento eurihalino, ó que son larvas de varias especies con ciclos reproductivos alternados.

Este organismo no presentó un patrón definido en cuanto a la abundancia, dado que se registraron débiles variaciones espacio temporales (anexo A- G).

La máxima abundancia total diaria de este grupo es de 59.350 ind/m^3 con una biomasa de 0.108 g/m^3 para el mes de marzo (fig. 7), mientras que las abundancias por horas oscilaron entre 80 ind/m^3 a las 24 h en el fondo y 40.333 ind/m^3 a las 24 h en la superficie con biomásas de 0.00015 g/m^3 y 0.073 g/m^3 para los meses de septiembre y marzo respectivamente. Estos valores de abundancias son similares a los reportados por Carmona (1988) para la estación Mahoma, la cual incluye la estación de este estudio.

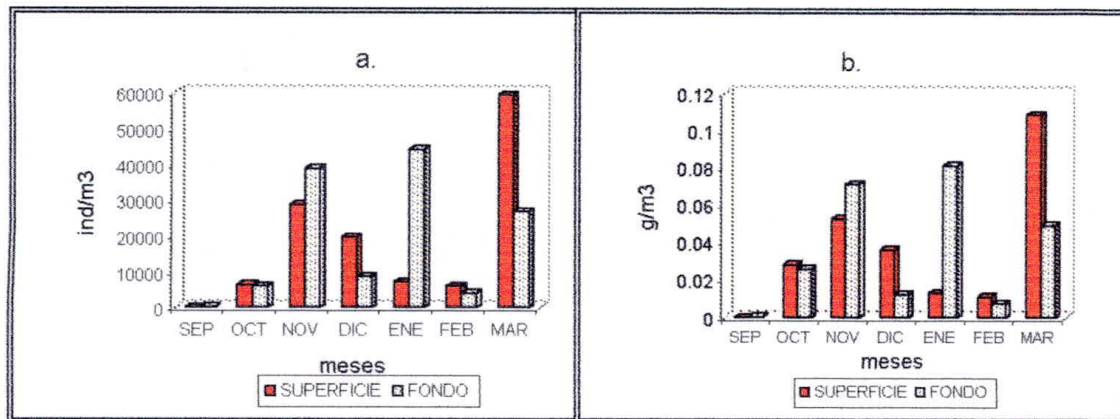


figura 7 . Variación espacio-temporal de larvas de gasterópodos; (a) Abundancias; (b) Biomásas

3.2.8. Larvas de poliquetos

Es un grupo en su gran mayoría meropláctico de origen marino, con adaptaciones para vivir en ecosistemas altamente productivos, ha sido reportado para la Ciénaga Grande por varios autores (Palacios, 1977; Ávila, 1978; Camacho, 1978; Carmona, 1979 y 1988). Se encuentran constituidos por larvas pertenecientes a tres morfotipos, los cuales se resumen a continuación.

3.2.8.1. Poliqueto morfo 1

Esta larva se registró durante todo el periodo de estudio, en rangos de salinidades entre 10.2 y 34.8 UPS, lo que demuestra una alta tolerancia a los cambios de salinidad, es el morfotipo más abundante, con una máxima abundancia total en un ciclo de 24 horas de 23.555 ind/m³ con 0.10g/m³ en la superficie para el mes de marzo (fig. 8), mientras que los picos máximos por horas fueron registrados en la superficie del agua con 6.000 ind/m³ a las 16h, 5.820 ind/m³ a las 16h, y 13.250 ind/m³ a las 24h, para los meses de octubre, noviembre y marzo respectivamente. Lo anterior demuestra que este morfotipo presenta su mayor abundancia en periodos nocturnos.

Este morfotipo presentó picos de abundancias en periodos lluviosos y secos, lo que es similar a lo reportado por Carmona (1979 y 1988) para la C.G.S.M; sin embargo los valores aquí registrados son menores a los reportados por dicho autor. En general, este organismo muestra tendencias a ser más abundante en las capas superficiales que en las del fondo.

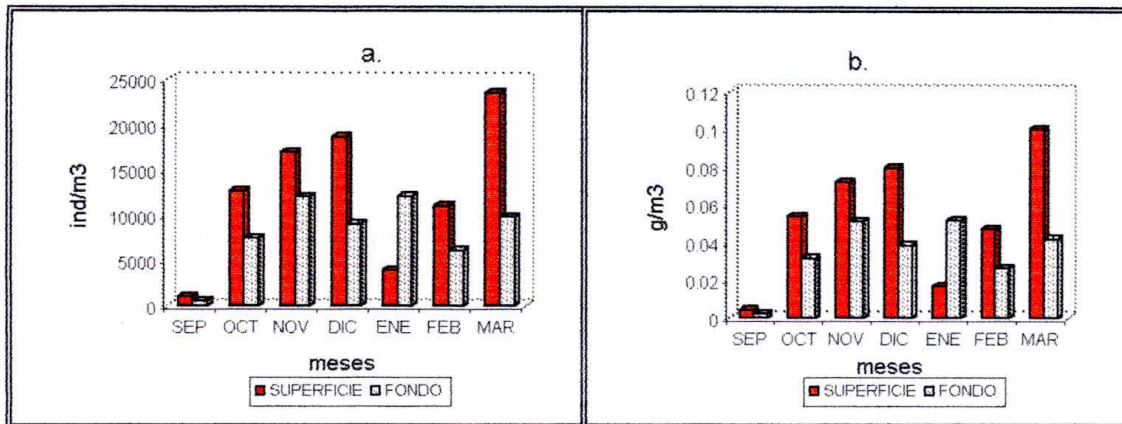


figura 8. Variación espacio-temporal del poliqueto morfo 1; (a) Abundancias; (b) Biomásas.

3.2.8.2. Poliqueto morfo 2

Este morfotipo corresponde al estadio larval nectoqueta, encontrándose durante todo el periodo de estudio, demostrando al igual que el morfo 1 una alta tolerancia a los cambios de salinidad. La máxima abundancia total diaria fue de 2.280 ind/m³ en el fondo para el mes de octubre (fig. 9), mientras que los picos máximos de abundancias por horas fueron de 1.160 ind/m³ a las 04 h y 1.820 ind/m³ a las 04 h, para los meses de octubre y diciembre respectivamente.

Los mayores valores de abundancia, por lo general, se registraron en el fondo, lo cual es debido a sus hábitos bentónicos y sistemas de locomoción (Brusca & Brusca, 1990; Ruppert & Barnes, 1996). Así mismo, durante los meses muestreados se presentaron disminuciones leves del número de individuos hacia los meses secos (febrero y marzo) y aumentos progresivos entre los meses de octubre y diciembre.

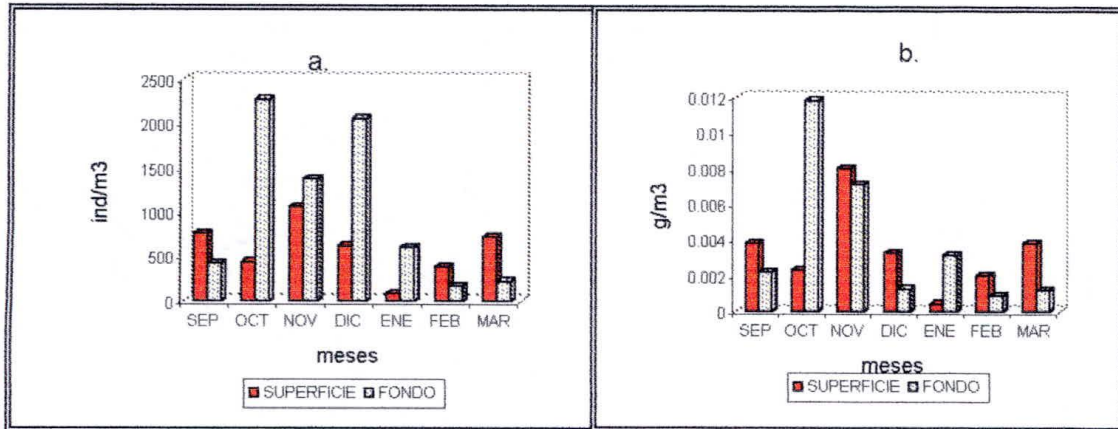


figura 9 . Variación espacio-temporal del poliqueto morfo 2; (a) Abundancias; (b) Biomásas.

3.2.8.3. Poliqueto morfo 3

Se encuentra constituido por un estadio juvenil de poliqueto, es el menos abundante, se encontró en los meses de octubre, diciembre y marzo. Se registraron en las horas 24 h y 04 h, para cada mes, en donde las abundancias fueron de 860 ind/m³ en la superficie, 160 ind/m³ en la superficie y 333 ind/m³ en el fondo.

La falta de definición ó identificación taxonómica específica para tres morfos de un mismo grupo dificulta la interpretación, si son de la misma especie o pertenecen a morfotipos de distintas especies.

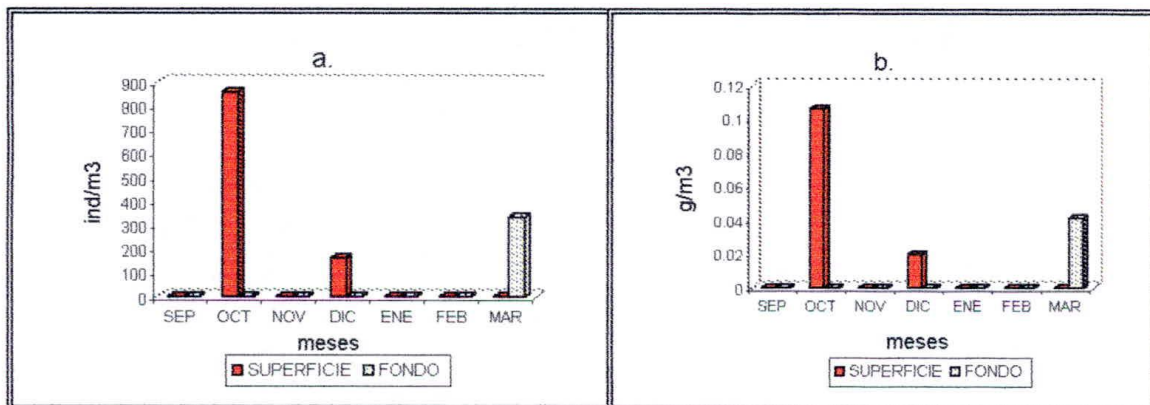


figura 10. Variación espacio-temporal de poliquetos morfo 3; (a) Abundancias; (b) Biomásas.

3.2.9. Copépodos

Este grupo se encuentra representado en el sector de Palmira por estadios naupliares (copepoditos), y estados adultos, agrupados en cuatro ordenes: Calanoida, Cyclopoida, Harpacticoida y Caligoida.

Es el grupo zooplanctónico más abundante, coincidiendo con lo expresado por diversos autores (Tait, 1972; Gómez, 1975; Russell, 1973; Margalef, 1983; Franco & Londoño, 2000). Se presentó durante todo el tiempo de estudio, registrando picos de abundancias en periodos secos y lluviosos.

3.2.9.1. Nauplius de copépodos

Se encuentra constituido por diferentes estadios larvales, presentándose durante todo el periodo de estudio, registrando un pico máximo de abundancia total diaria para los meses lluviosos (fig. 11), así mismo se encontraron incrementos en periodos secos, pero no tan acentuados como los anteriores; Esto debido posiblemente al incremento de la producción primaria y afloramiento de nutrientes en periodos lluviosos (Hernández & Gocke, 1990).

Los nauplios son un conglomerado de especies, difíciles de definir específicamente en este estado, por lo tanto es posible que los incrementos se deban a ciclos reproductivos alternos, de especies dulce acuícolas en el periodo de lluvias y especies marinas en el periodo seco. Sin embargo es importante resaltar que durante el estudio no se capturaron copépodos adultos de agua dulce.

La máxima abundancia total en 24 horas fue de 451.740 ind/m³, mientras que los picos máximos por horas son 95.500 ind/m³ a las 08 h en la superficie, 116.580 ind/m³ a las 12 h en la superficie y 122.240 ind/m³ a las 24 h en el fondo, para los meses de noviembre, diciembre y enero respectivamente. Demostrándose así que las variaciones de la abundancia de estos organismos no presentan una

dependencia de los periodos día-noche. Igualmente se encontraron valores de abundancias ligeramente mayores para las capas superficiales de la columna de agua (anexo A-G).

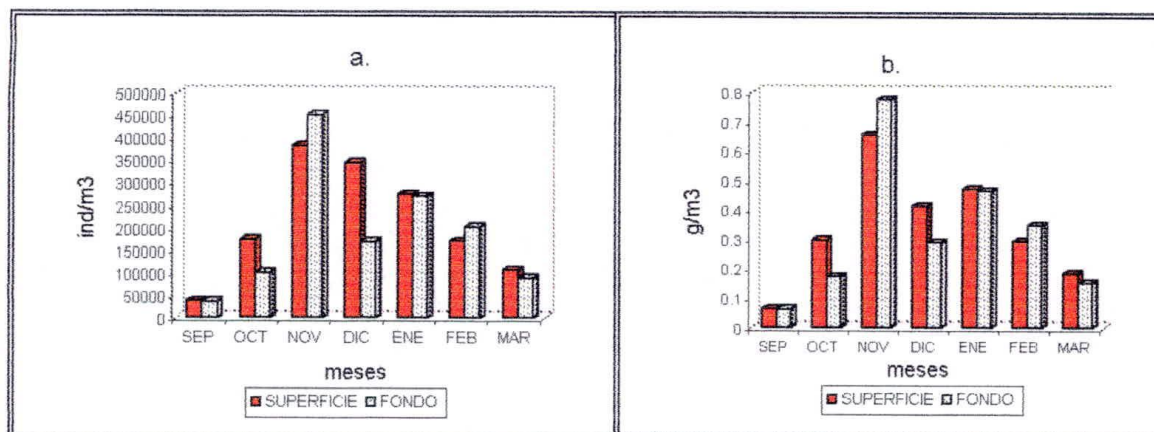


figura 11. Variación espacio temporal de los nauplius de copéodos; (a) Abundancias; (b) Biomosas.

3.2.9.2. Copéodos calanoideos

Se encuentran representados por la especie *Acartia* sp. Registrándose para todo el tiempo de estudio, es la más abundante después de la especie *Oithona* sp perteneciente a los copéodos Cyclopoideos. Su máxima abundancia total durante un ciclo diario fue de 620.920 ind/m³ en el fondo para el mes de noviembre (fig. 12), con descensos en sus poblaciones hacia los periodos secos, cuando la salinidad oscila entre 24 y 34.8UPS. Caso similar es reportado por Carmona (1979 y 1988) para la estación Mahoma, la cual comprende el área de éste estudio (Palmira) y es contrario a lo registrado por Grimaldo (1995) para el estuario de Chame - Panamá, quien expresa que las máximas abundancias se encuentran en épocas de alta salinidad.

Los máximos picos de abundancia registrados por horas son 46.500 ind/m³ a las 16 h en la superficie, 424.160 ind/m³ a las 24 h en el fondo y 44.500 ind/m³ a las

24 h en el fondo para los meses de octubre, noviembre y febrero respectivamente. Así mismo se observó que este grupo presenta marcadas fluctuaciones de abundancias durante un ciclo diario.

Además este grupo presentó una tendencia a ser más abundante en el fondo de la columna del agua durante todos los ciclos diarios realizados, demostrando independencia del periodo día-noche, contrario a lo reportado por Margalef (1983) quien demuestra que estos organismos migran en el día hacia el fondo y suben durante la noche.

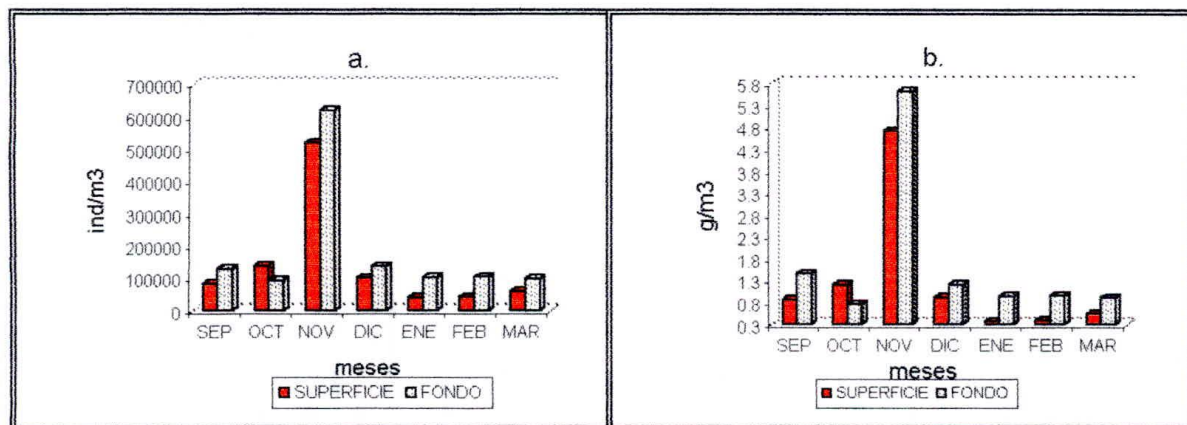


figura 12 . Variación espacio-temporal de los calanoideos; (a) Abundancias; (b) Biomásas.

3.2.9.3. Copépodos cyclopoideos

Se encuentran representados por la especie *Oithona* sp, la cual se constituye en el organismo zooplanctónico más abundante del sector de Palmira. Se encontró durante todos los meses de estudio, con un máximo pico de abundancia total diaria de 969.945 ind/m³ en el fondo para el mes de febrero (fig. 13) siendo ésta, una abundancia excesivamente mayor con respecto a los demás valores obtenidos en los ciclos diarios, lo que se debe posiblemente a efectos de derivas de corrientes. Los picos máximos de abundancias por horas para esta especie se presentaron en el fondo de la columna del agua, con valores de 118.320 ind/m³ a las 24 h, 274.820 ind/m³ a las 24 h y 754.167 ind/m³ a las 20 h, para los meses de

9.160 ind/m³ a las 16 h para los meses de octubre, noviembre y diciembre respectivamente. Generalmente los valores de abundancias se registraron para el fondo de la columna del agua durante todos los ciclos diarios realizados, lo que se puede explicar por los hábitos bentónicos de estos organismos, aunque Bjornberg (1981); Campos & Suárez (1994) manifiestan que pueden integrar esporádicamente el plancton, como se registró en este caso.

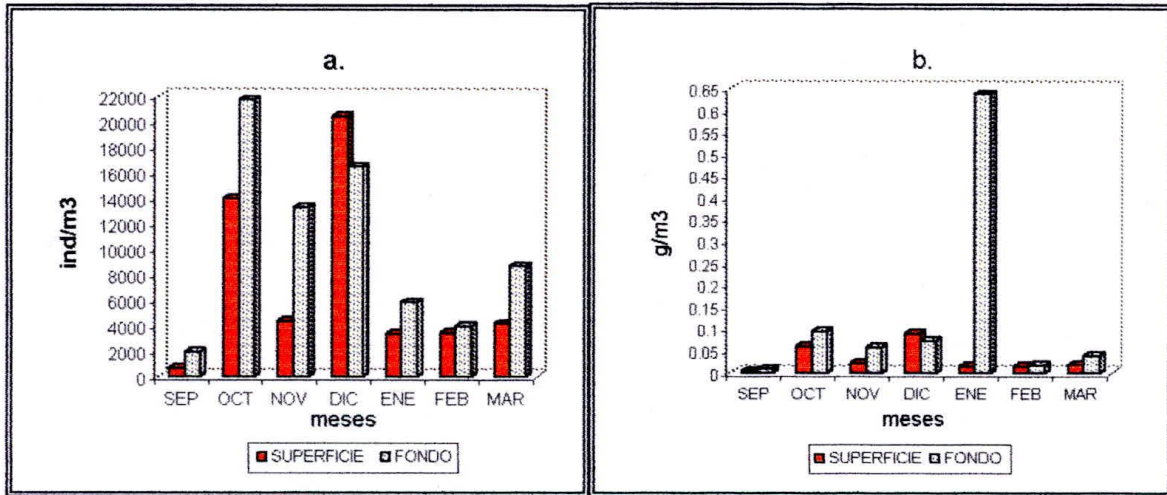


figura 14 . Variación espacio-temporal de los harpacticoideos; (a) Abundancias; (b) Biomásas.

3.2.9.5. Copépodos Caligoideos

Constituye un grupo de copépodos parásitos que pueden llegar a ser peligroso para peces, especialmente en estados de alevinos y juveniles (Roberts, 1981; Reichenbach, 1982; Kinkelin *et al*, 1985;). Se encuentran representados por la especie *Caligus* sp, la cual se registra únicamente para el mes de marzo, con una abundancia total de 333 ind/m³ en el fondo de la columna del agua. Su presencia se debe posiblemente a la aparición de la especie hospedadora en el sector y efectos de deriva de corrientes marinas, pues estos organismos han sido reportados en condiciones de altas salinidades (Castaño, 1990). Igualmente Galeano & Romero (1979) reportaron este género para la Ciénaga Grande, parasitando peces, especialmente *Mugil curema* y *Chathorops spixii*.

3.2.10. Cirripedios

Representados por nauplios de la especie *Balanus* sp. Esta especie se presentó durante todo el período de estudio mostrando una alta frecuencia de aparición y en rangos de salinidad entre 10.2 y 34.8 UPS, lo que demuestra su comportamiento eurihalino (tabla 3). En general, se observan abundancias altas hacia los períodos lluviosos y disminuciones en los meses secos. La máxima abundancia total durante un día corresponde a 46.920 ind/m³ en la superficie, con una biomasa de 0.094 g/m³ para el mes de octubre (fig. 15), mientras que las abundancias por horas oscilaron entre 160 ind/m³ a las 20 h y 20.900 ind/m³ a las 16 h, ambas para la superficie del agua, con biomásas de 0.00032 g/m³ y 0.042 g/m³ para los meses de enero y octubre respectivamente.

Según Palacios (1977) esta especie es la más abundante de los nauplios de cirripedios reportados para la ciénaga. Así mismo, esta especie muestra tendencias leves a ser más abundante en el fondo de la columna del agua; en cuanto al ciclo día-noche registró abundancias con números de individuos muy similares entre las horas, demostrando que las variaciones diarias de salinidad no afectan su comportamiento. Lo anterior ratifica el carácter eurihalino descrito por Palacios (1977) quien argumenta que esta especie vive en rangos de salinidad entre 9 y 37 UPS, así mismo, Carmona (1988) reporta esta especie para la Ciénaga Grande con números de individuos muy insignificantes presentando un aumento en los inicios de los períodos lluviosos.

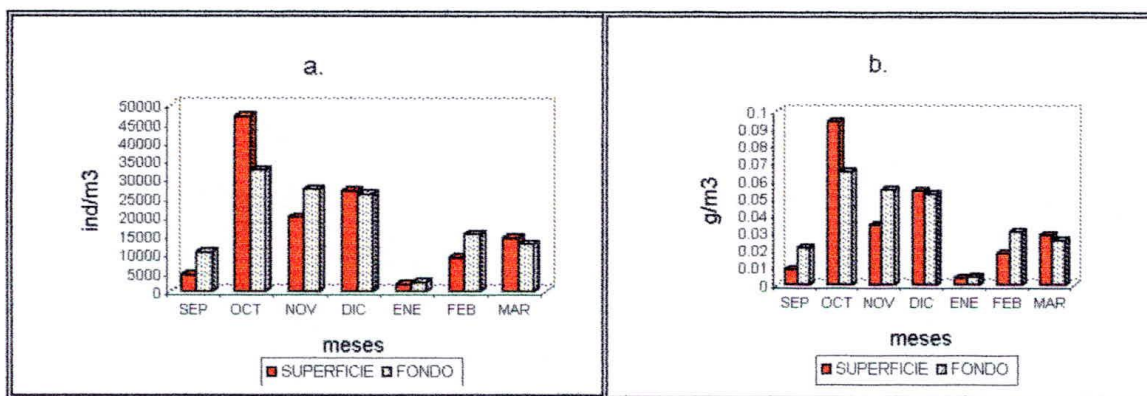


figura 15. Variación espacio-temporal de los cirripedios; (a) Abundancias; (b) Biomásas.

3.2.11. Anfípodos

Este grupo se encuentra representado para el sector de Palmira por una especie no identificada, la cual presentó una alta frecuencia relativa en el sistema 0.8, a excepción del mes de septiembre se capturó durante todo el estudio. El máximo pico de abundancia total diaria fue de 1.250 ind/m³ en el fondo, con una biomasa total de 0.06 gr/m³ para el mes de febrero (fig. 16).

En general este organismo presentó picos de abundancias en meses lluviosos y secos, pero se nota un poco más elevado para los periodos secos, en los cuales los vientos soplan con mayor intensidad ocasionando un mayor empuje horizontal de las masas de aguas que provienen del mar (Wedler, 1978; Cosel, 1986), favoreciendo la llegada de estos organismos en el sector. Los picos máximos de abundancias por horas fueron de 500 ind/m³ con 0.03 gr/m³ a las 04 h en la superficie, 640 ind/m³ con 0.04 gr/m³ a las 24 h en el fondo y 944 ind/m³ con 0.05 gr/m³ a las 20 h en la superficie de la columna del agua, para los meses de noviembre, diciembre y febrero respectivamente, lo que demuestra que este grupo se incrementa hacia los periodos nocturnos en donde los fenómenos de marea se hacen más notables. Gómez et al (1974) estableció un caso similar al de esta investigación para la laguna de Moroncarit, México donde observó incrementos de las abundancias de los anfípodos durante la noche.

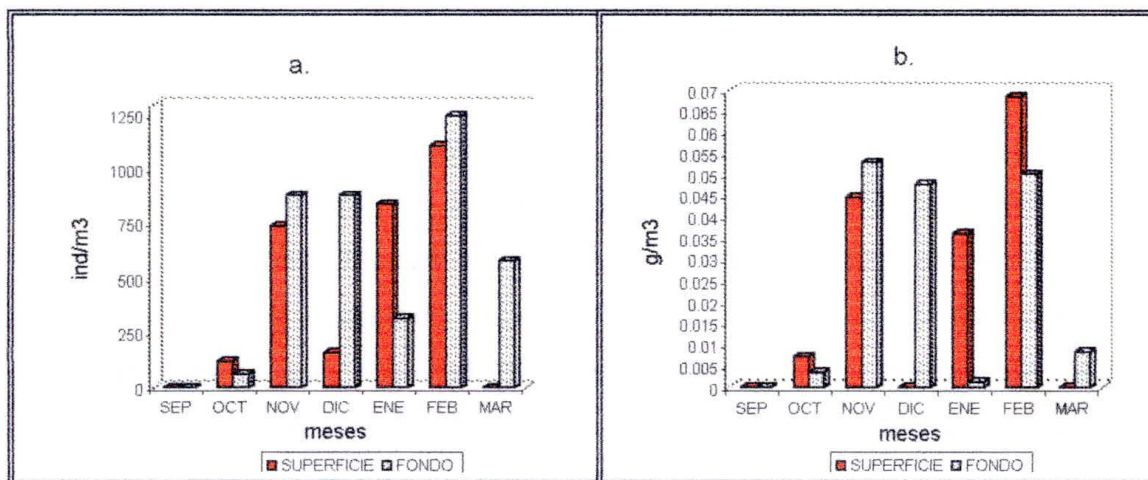


figura 16. Variación espacio-temporal de los anfípodos; (a) Abundancias; (b) Biomásas.

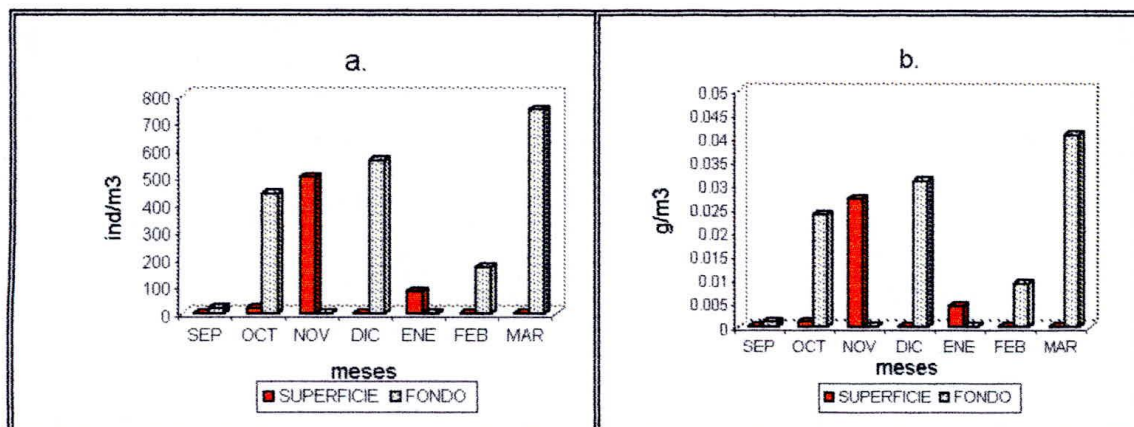


figura 17. Variación espacio-temporal de las zoeas; (a) Abundancias; (b) Biomásas.

3.2.13. Larvas de camarón

Pertenecientes al estado postlarva de la especie *Penaeus* sp son organismos meroplánctónicos. Según varios autores (Gómez, 1975; Chapa, 1975; Reyes, 1975; Wedler, 1998), estas larvas presentan migración desde el mar hacia los estuarios, donde se levanta el juvenil para luego como preadulto regresar al mar y engordarse rápidamente, alimentándose de pequeños organismos bentónicos, detritus y formas planctónicas.

Este grupo de poca frecuencia (tabla 3), sólo se presentó en los meses de febrero y marzo, siendo en este último donde se registró la máxima abundancia total en 24 horas con 833 ind/m³ en el fondo, con una biomasa de 0.002412 g/m³ para el mes de marzo, mientras que los picos máximos por horas corresponden a 167 ind/m³ con 0.0004840 g/m³ a las 20 h en la superficie y 333 ind/m³ con 0.0009643 g/m³ a las 04 h en el fondo, para los meses de febrero y marzo respectivamente, lo que demuestra que la mayoría de apariciones de este grupo es en el periodo nocturno (anexo A-G), lo que puede explicarse por la mayor actividad de estos organismos en este periodo, ya que en horas del día, éstos se refugian en el fondo para evitar a los depredadores (Wedler, 1998). Lo anterior también explica las mayores abundancias de esta especie en el fondo de la columna del agua.

La presencia de esta especie durante los meses de febrero y marzo ha sido también reportada por Renteria (1977b); Camacho (1978) y Ávila (1978b) para la Ciénaga Grande, quienes además argumentan que en los meses de diciembre a marzo se presentan las mayores incidencias de postlarvas a la Ciénaga.

3.2.14. Quetognatos

Se encuentran representado por la especie *Sagitta* sp. Estos organismos son habitantes marinos y sólo algunos logran colonizar los ambientes estuarinos, son considerados carnívoros, consumidores de grandes cantidades de larvas de peces, al mismo tiempo compiten con ellos y con peces planctófagos. Además estos organismos sirven en determinadas regiones, para identificar las características de las aguas, proporcionando información valiosa que se podría aplicar a estudios pesqueros (Alvariño, 1975; Brusca & Brusca, 1990).

Este grupo presentó una alta constancia en el sistema (Tabla 3) y como era de esperarse para una especie marina, no se capturó en el mes de noviembre periodo de lluvia mayor del año, cuando la salinidad osciló entre 10.2 y 11.8 UPS. Lo anterior se explica por ser estos organismos mas de ambientes marinos que estuarinos. El máximo pico de abundancia total diaria fue de 1.167 ind/m³ en el fondo, con una biomasa de 0.37 gr/m³ para el mes de marzo, la cual no es la máxima biomasa, ya que en el mes de diciembre se registró una de 0.45 gr/m³ en el fondo, con 1.080 ind/m³ (fig.18). Así mismo se registraron picos máximos de abundancias por horas, correspondientes a 740 ind/m³ con 0.23 gr/m³ a las 16 h en la superficie, 1.000 ind/m³ con 0.32 gr/m³ a las 08 h en el fondo y 667 ind/m³ con una biomasa de 0.21 gr/m³ a las 04 h en el fondo de la columna del agua, para los meses de octubre, diciembre y marzo respectivamente.

En general este grupo tiende a presentarse con más frecuencia en horas del atardecer, sin embargo no siempre fueron más abundantes que en algunas horas de la mañana. Esta presencia hacia las horas de la tarde, se explica con la

entrada de agua marina que se hace mayor a partir del mediodía (Wedler, 1978). Así mismo se observó que estos organismos no presentan un patrón definido de estratificación vertical, esto se debe posiblemente al eficiente sistema de locomoción (Brusca & Brusca, 1990) o por la búsqueda de alimento que éstos requieren.

Estos organismos han sido reportados por Rentería (1977b); Ávila (1978b); Carmona (1979 y 1988); Castaño (1990). Quienes argumentan que su presencia en la Ciénaga Grande y en sectores de la Ciénaga La Redonda y Caño Clarín se explica como respuesta a las corrientes, mediante las cuales son arrastrados hasta estos sectores. Así mismo, las abundancias que estos autores registran son menores a las encontradas en esta investigación, esto dado posiblemente a la cercanía de la estación de este estudio con el mar.

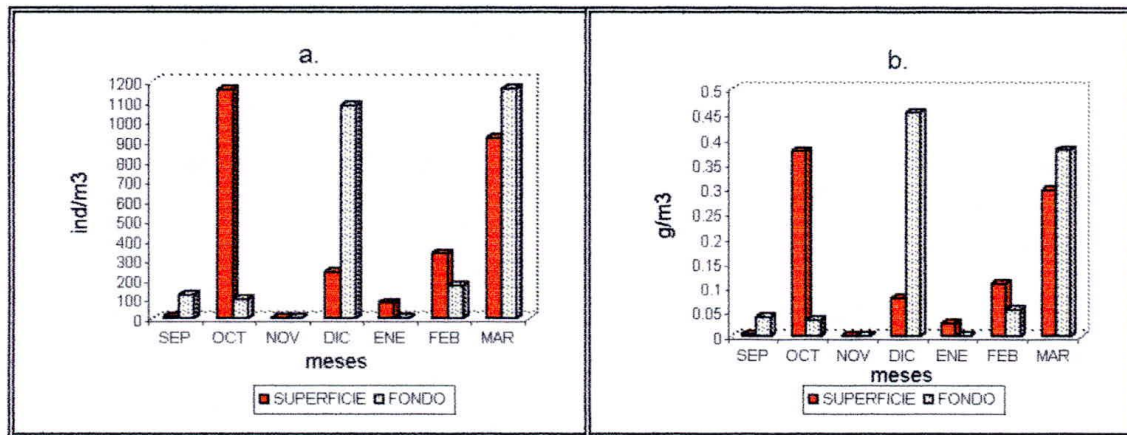


figura 18. Variación espacio-temporal de los quetognatos; (a) Abundancias; (b) Biomásas.

3.2.15. APENDICULARIA

Se encuentra representada por la especie *Oikopleura* sp, la cual ha sido reportada para este mismo ecosistema por varios autores (Camacho, 1978; Carmona, 1979 y 1988; Ávila, 1978b) y para caño clarín por Castaño (1990). Los cuales argumentan

que las apendicularias son registradas en meses de altas salinidades y como resultado de las mareas y corrientes.

Este grupo se registró en los meses de octubre, diciembre, febrero y marzo, en los cuales las salinidades oscilaron entre 16.1 y 34.8 UPS, demostrándose así su origen marino. La máxima abundancia total diaria correspondió a 2.160 ind/m³ en el fondo, con una biomasa de 0.00079 gr/m³ para el mes de octubre (fig. 19), mientras que los picos máximos por horas correspondieron a 1.200 ind/m³ con 0.00021 gr/m³ a las 04 h , 500 ind/m³ con 0.00018 gr/m³ a las 20 h y 389 ind/m³ con 0.00014gr/m³ para los meses de octubre, diciembre y febrero. En general este grupo al igual que los quetognatos tiende a presentarse con mayor frecuencia en horas del atardecer. Así mismo se observó que es más abundante en la superficie con respecto al fondo, lo que puede explicarse por su carácter planctónico y a la dependencia de las corrientes.

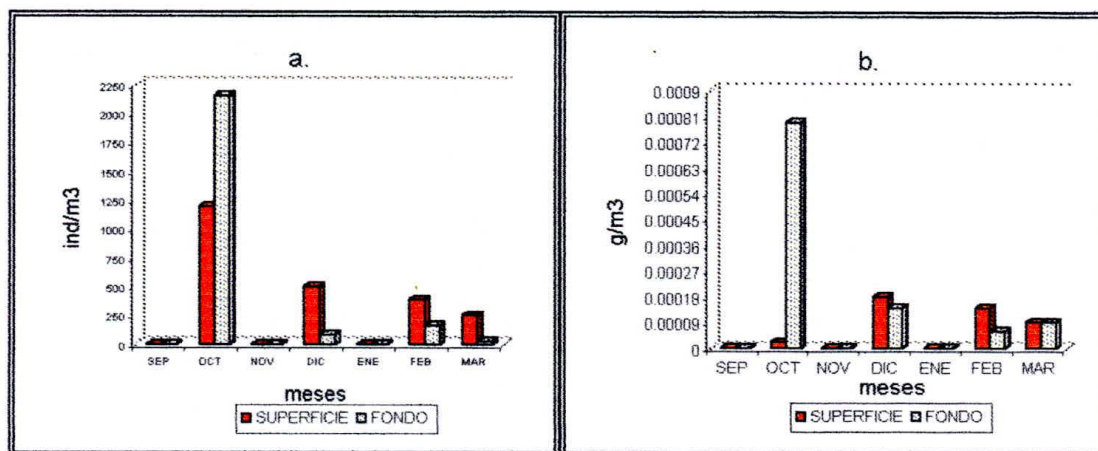


Figura 19. Variación espacio-temporal de las apendicularias; (a) Abundancias; (b) Biomásas.

3.2.16. Huevos de peces

Los huevos encontrados en este sector corresponden a la familia Engraulidae. Según Cervigón (1980) la mayor parte de esta familia son especies marinas, pero también muchas se encuentran en aguas salobres y algunas son estrictamente

dulce-acuícola. Los huevos son característicamente elipsoides con un diámetro mayor entre 1 - 2mm y menor, inferior a 1mm.

Este grupo se registró en los meses de septiembre, octubre, noviembre y enero, siendo su máxima abundancia total diaria de 54.700 ind/m³ en la superficie, con una biomasa de 18.4 gr/m³ para el mes de octubre (fig. 20), mientras que las abundancias por horas oscilaron entre 20 ind/m³ con biomasas de 0.006 gr/m³ a las 16 h y 51.320 ind/m³ con 17.3 g/m³ a las 04 h, para los meses de septiembre y octubre respectivamente. En general este grupo fue más abundante en la superficie del agua, debido a la flotabilidad y a la dependencia de las corrientes (López, 1988).

El número de huevos encontrados en esta investigación es mayor al encontrado por Ávila (1978b); Carmona (1979 y 1988) para la Ciénaga Grande y Castaño (1990) para la Ciénaga de Pajalal, esto se puede argumentar porque la margen norte de la Ciénaga, es aparentemente la de mayor actividad de desove, asociado en parte con la zona de mayor disponibilidad de alimento (López, 1988), además este autor registró que los desoves se presentan principalmente en horas de la noche e incluso en horas de la tarde, siendo este caso similar al registrado en este estudio.

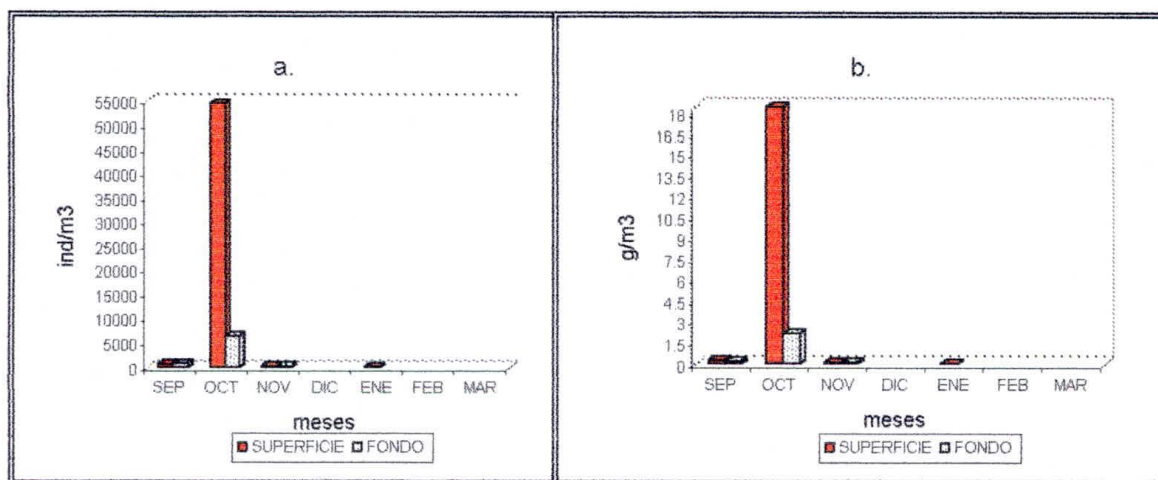


figura 20. Variación espacio-temporal de los huevos de peces; (a) Abundancias; (b) Biomاسas.

3.2.17. Larvas de peces

Este grupo se presentó únicamente en el mes de octubre, con una abundancia de 160 ind/m³ y una biomasa de 0.0019 gr/m³ a las 20 h. Estas larvas pertenecen posiblemente a la familia Engraulidae, la cual es considerada la más abundante en este sector, constituyendo en algunos casos hasta el 81% de las larvas ictioplanctónicas encontradas (Criales et al., 2002). El bajo número de individuos encontrados puede deberse a la gran mortalidad natural durante estadios tempranos (López, 1988) o por la depredación de Chaetognatos (Vijayalakshmi, 1977).

Tabla 3. Distribución temporal y frecuencia relativa de las especies-taxa.

Especie-Taxa	MESES							Frecuencia relativa
	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	
Globigerina sp.		—	—	—	—	—	—	0.8
Favella sp.	—			—	—	—		0.8
Brachionus plicatilis	—	—	—	—	—	—	—	1
Laomedea bicuspidata	—	—		—	—	—		0.8
Obelia sp.	—	—			—			0.4
Aiptasia sp.		—	—	—	—			0.5
larva gasteropodo	—	—	—	—	—	—	—	1
poliqueto morfo 1	—	—	—	—	—	—	—	1
poliqueto morfo 2	—	—	—	—	—	—	—	1
poliqueto morfo 3		—		—			—	0.4
copepoditos	—	—	—	—	—	—	—	1
Acartia sp.	—	—	—	—	—	—	—	1
Oithona sp.	—	—	—	—	—	—	—	1
harpacticoideo	—	—	—	—	—	—	—	1
Caligus sp.							—	0.1
Balanus sp.	—	—	—	—	—	—	—	1
Callinectes sp.	—	—	—	—	—	—	—	1
Penaeus sp.						—	—	0.3
Anfípodo		—	—	—	—	—	—	0.8
Sagitta sp.	—	—		—	—	—	—	0.8
Oikopleura sp.		—		—		—	—	0.5
huevos de Engraulidos	—	—	—		—			0.5
Larvas de peces		—						0.1

3.3. RELACIÓN DE LOS GRUPOS ZOOPLANCTÓNICOS CON LOS FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS.

Los factores físicos y químicos en un sistema acuático son determinantes para la caracterización y distribución de las especies. La identificación de sus variaciones, las correlaciones y sus tendencias espacio temporales, permiten obtener una visión global del sistema (Cole, 1988; Gutiérrez, 2001).

El análisis de correlación aplicado entre los grupos zooplanctónicos y los factores físicos y químicos del sector, permiten evidenciar que uno de los factores más influyentes en la distribución temporal de las especies, es la salinidad, la cual fluctúa con el régimen hidrológico y con el ingreso de las corrientes marinas. Este factor explica en cierta forma el comportamiento de algunas especies como es el caso de *Brachionus plicatilis*, el cual es de origen dulceacuícola, pero permanece en condiciones de altas salinidades 34.8 UPS, con una población reducida, demostrando ser una especie de alta tolerancia (Ávila, 1973; Vallejo et al, 1993).

Al descender los valores de salinidad, se registra un notable incremento de la población de ésta especie, debido a sus estrategias pioneras (Edmonson, 1959); por tal motivo su relación con este factor es inversa (Anexo O). Este comportamiento ha sido referenciado por varios autores (Wetzel, 1981; Cole, 1988; Camargo, 1994; Gutiérrez, 2001).

Los nauplios de copepoditos es otro grupo que se encuentra influenciado de forma negativa con la salinidad; esto debido posiblemente a que en los periodos de baja salinidad los procesos reproductivos de estos organismos se vean favorecidos. Otras especies que se correlacionan con este factor son *Sagitta* sp, *Oikopleura* sp y *Laomedea bicuspidata*, las cuales se ausentan en meses de baja salinidad y se presentan nuevamente cuando ésta se incrementa, por lo que su relación con este factor es positiva.

Otro factor que explica en cierta medida la distribución de algunas especies de zooplanctones es el pH, el cual presentó variaciones espacio-temporales significativas, pero estas variaciones no alcanzan a revestir cambios sustanciales en la distribución de las especies. En cuanto al oxígeno, éste parece no afectar la presencia de las especies, posiblemente a que los niveles de este factor permanecen en saturaciones adecuadas que permiten el establecimiento de los zooplanctones encontrados en esta investigación. La temperatura al igual que el oxígeno, no afecta la distribución de las especies, debido a que permanece relativamente constante durante el tiempo de estudio, por lo que no es considerada como un factor limitante (Rentería, 1977a y 1977b; Vega, 1980; González, 1988).

3.4. VARIACIÓN ESPACIO-TEMPORAL DEL ZOOPLANCTON

3.4.1. Variación espacio-temporal de la abundancia

Dentro de los grupos zooplanctónicos presentes, los copépodos son los más abundantes con un 84%, destacándose entre ellos, el estado naupliar con un 27.3%, los cyclopoideos con 33.7% y los calanoides con un 22%.

Otros aportes significativos son los de *Brachionus plicatilis* con 9.07%, nauplius de *Balanus* sp. con 2.4% y larvas veliger de gasterópodos. En menor proporción se encuentran las especies de copepódos harpacticoides, *Globigerina* sp, *Laomedea bicuspidata*, *Favella* sp, entre otros.

Así mismo se observó que entre los grupos presentes en esta zona, el crustáceo es el más abundante, este mismo resultado ha sido reportado por varios autores para la C.G.S.M. (Rentería, 1977b; Carmona, 1979 y 1988) y para ambientes marinos y costeros (Bernal, 1994; Vanegas, 2002)

La abundancia total durante un día alcanzó su máximo valor en el mes de noviembre con 1.767.760 ind/m³ en el fondo de la columna del agua (Anexo C), mientras que los valores de abundancia por horas oscilaron entre 7.680 ind/m³ y 807.500 ind/m³ para los meses de septiembre y febrero, en el cual, el grupo más abundante, es el de los copépodos, en especial los cyclopoideos, la abundancia de estos organismos puede explicarse dado que en esta época se presentan fenómenos de surgencias (Blanco, 1988), los cuales aumentan la disponibilidad de alimento y además brindan condiciones favorables para estos organismos que llegan a alcanzar una frecuencia de ocurrencia mayor al 67% en el golfo Isla Salamanca (Bernal, 1994), de donde por efectos de la marea, que produce corrientes horizontales, son arrastrados hasta el sector de Palmira, en el cual las corrientes corren paralelas a la Isla Salamanca (Wedler, 1978).

La presencia de aguas provenientes de zonas de surgencias se puede confirmar con datos de salinidad, la cual incrementó progresivamente hasta alcanzar 32.8 UPS momento en el que se registró el incremento de abundancia, así mismo los bajos niveles de oxígeno, 2.6 mg/lit, confirman dicho evento (Tabla 1). Este caso es similar a lo registrado para la ciénaga de La Virgen por Giraldo y Herrera (1982), sin embargo, ellos argumentan que los calanoideos es el grupo de copépodos más abundante para esta época del año.

En general, se evidencia una tendencia en el comportamiento del zooplancton del sector de Palmira, relacionado con el ciclo hidrológico. Observándose incrementos notables en el período lluvioso, mientras que en el período seco se presentaron disminuciones de la abundancia.

Estas diferencias son estadísticamente significativas (p-value =0.000) presentándose medias superiores para los meses de noviembre y diciembre (fig. 21c), lo que puede explicarse por las condiciones favorables que traen consigo las precipitaciones y los mayores aportes de aguas continentales que se

dan en esta época, las cuales contribuyen a aumentar la productividad del sistema como un todo (Carmona, 1988; Wedler, 1994).

Igualmente Gutiérrez (2001) encuentra que las densidades de los rotíferos en el embalse del Guájaro, incrementan con los períodos de lluvia, mientras que Bernal (1994), para ambientes marinos y costeros registra abundancias con tendencias a ser mayores en períodos secos, en los cuales se hacen más fuertes los vientos alisios ocasionando así fenómenos de surgencia.

Así mismo, el comportamiento del zooplancton con respecto al ciclo hidrológico registrado en esta investigación, es similar a lo descrito para ambientes estuarinos de la India por RAO (1977) y para la C.G.S.M. por Carmona (1979 y 1988) quienes, además, argumentan que existe una estrecha relación entre la salinidad y las abundancias zooplanctónicas, lo cual es contrario a lo encontrado en este estudio donde se exhibe una baja correlación entre la salinidad y la abundancia; en este mismo sentido se encuentran las correlaciones entre la abundancia, oxígeno disuelto, pH y temperatura (Tabla 4).

Esto permite establecer que los organismos zooplanctónicos que se presentan en el sector, muestran un comportamiento de adaptabilidad a las condiciones que imperan en el sistema.

Tabla 4. Correlaciones entre los factores físicos-químicos y la abundancia

	OXIGENO		pH		SALINIDAD		TEMPERATURA	
	r	p-value	r	p-value	r	p-value	r	p-value
Abundancia	0.0934	0.3948	0.1842	0.0934	-0.3667	0.0008	0.2292	0.0368

Igualmente se observó que las abundancias no presentaron un patrón definido con respecto al periodo día-noche, es decir, registraron incrementos y descensos continuos entre las horas del día, observándose la llegada de organismos marinos

e incrementos de las poblaciones de ciertos grupos en horas de la tarde. Sin embargo, la tabla 5 muestra que estas fluctuaciones y aportes en los valores de abundancia no revisten cambios significativos a lo largo del ciclo día-noche ($p\text{-value} = 0.0793$), este comportamiento es opuesto al reportado para el zooplancton marino por Wickstead (1976) quien argumenta que a menor luz habrá mayor número de individuos.

Tabla 5. Resultados del análisis de varianza a tres vías de la abundancia (horas, meses, sustratos).

Analysis of Variance for log(abundancia) - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:horas	4,91665	5	0,983331	2,21	0,0793
B:meses	30,8317	6	5,13862	11,55	0,0000
C:sustrato	0,173446	1	0,173446	0,39	0,5371
INTERACTIONS					
AB	15,5411	30	0,518035	1,16	0,3396
AC	1,07596	5	0,215192	0,48	0,7855
BC	1,95592	6	0,325987	0,73	0,6270
RESIDUAL	13,3447	30	0,444822		
TOTAL (CORRECTED)	67,8394	83			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

De igual modo la abundancia no exhibe un comportamiento numérico que permita sugerir una tendencia de migración vertical, no obstante, se registraron tenues incrementos hacia el fondo de la columna del agua, pero estos incrementos no alcanzan a presentar una diferencia significativa con respecto a la superficie (fig. 21 (b)), lo que es contrario al comportamiento del zooplancton establecido por Margalef (1983) quien expresa que existe una migración vertical, es decir, durante el día estos organismos son más abundantes en el fondo y en la noche presentan el comportamiento contrario.

Este caso se puede explicar por la escasa altura de la columna de agua, disponibilidad de alimento y efectos de deriva que renuevan la comunidad zooplanctónica en lapsos de tiempo muy cortos.

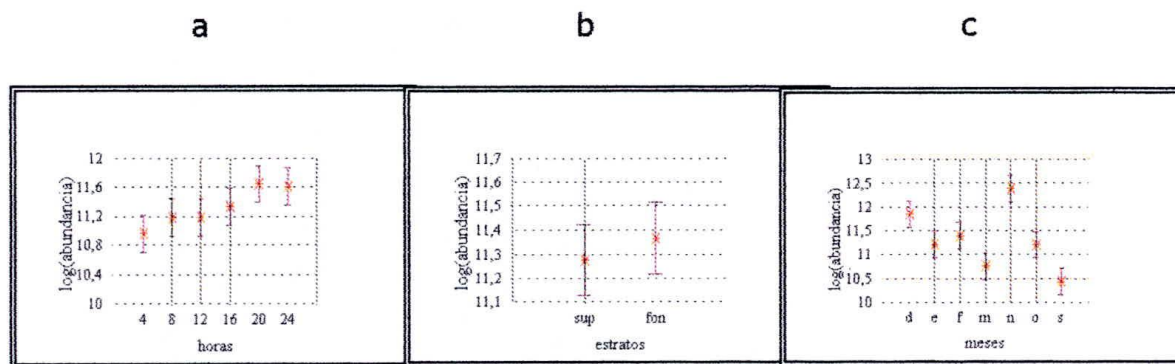


Figura 21. Resumen gráfico de las variaciones de la abundancia (ind. /m³), a. De acuerdo al ciclo diario (horas); b. De acuerdo al estrato; c. De acuerdo a los meses de estudio. (Media, dispersión de la varianza, máximos y mínimos)

3.4.2. Variación espacio-temporal de la biomasa

La biomasa se encuentra representada mayormente por los copépodos con un 54%, seguido por los huevos de peces con un 33.4%, en el grupo de los copépodos, los calanoideos son los que más aportan a la biomasa con un 34%, seguidos por los cyclopoideos con 13%, lo que refleja que la talla corporal de los organismos repercute notablemente sobre la biomasa, dado que los cyclopoideos son el grupo más abundante del zooplancton en el sector de Palmira, pero, sin embargo, por su menor talla, no es el que más aporte hace a la biomasa.

Otros grupos representativos para el aporte de la biomasa son los nauplius de copépodos con 7.3%, *Brachionus plicatilis* 4.8%, chaetognatos con 2.92%, poliquetos 1.34% y en menor porcentaje se encuentran los copépodos harpacticoideos, *Balanus* sp., larvas vellíger de gasterópodos, amphipodos, *Laomedea bicuspidata*, *Aiptasia* sp., *Globigerina* sp., *Obelia* sp., *Favella* sp., larvas de peces y *Oikopleura* sp.

El pico máximo de biomasa total registrado durante un ciclo diario de 24 horas correspondió a 21.1 g /m^3 en la superficie, para el mes de octubre, mientras que los valores de biomasa por hora oscilaron entre 0.027 g /m^3 y 17.9 g /m^3 para los meses de marzo y octubre, respectivamente (Anexo H-N). El valor registrado para este último corresponde en gran parte a la biomasa aportada por huevos de peces de la familia Engraulidae, la cual presenta su mayor actividad de desove en el sector norte de la ciénaga, especialmente en horas de la noche (López, 1988).

La figura 22a muestra que la biomasa presenta tendencias sutiles a ser mayor a partir de las horas de la tarde, lo que se debe posiblemente a los efectos de marea que traen consigo especies marinas como chaetognatos y apendicularias e incrementos de las poblaciones de copépodos, sin embargo, el efecto de las horas no es significativo sobre la variación de la biomasa ($p\text{-value} = 0.3430$), lo que confirma la no dependencia de ésta con respecto al período día-noche.

La tabla 7 registra cambios significativos para la biomasa a lo largo del período de estudio ($p\text{-value} = 0.0000$), mostrando incrementos hacia los períodos de lluvia, las cuales favorecen el aporte de nutrientes y mayor producción primaria en el sistema (Hernández & Gocke, 1990) reflejando mejores condiciones desde el punto de vista trófico y un incremento en las estrategias reproductivas de ciertos grupos (Esteves, 1988; Castaño, 1990), observándose, así mismo, que para los períodos secos este componente presentó un descenso en sus valores.

Caso similar registró Carmona (1988) para la Ciénaga Grande, sin embargo, argumenta que existe una correlación entre la biomasa y la salinidad, lo que es contrario a lo registrado en este estudio, donde se encontró que no existe correlación entre la biomasa y los valores de salinidad; siendo similar a lo reportado por Rentería (1977b).

Igualmente, se estableció que este componente no presentó correlación con el pH, oxígeno disuelto y temperatura (Tabla 6), demostrando una vez más que la biomasa varía independientemente de estos factores, aun cuando éstos presenten variaciones espacio-temporales entre ellos.

Tabla 6. Correlaciones entre los factores físicos-químicos y la biomasa

	OXIGENO		pH		SALINIDAD		TEMPERATURA	
	r	p-value	r	p-value	r	p-value	r	p-value
Biomasa	-0.0099	0.9283	-0.0497	0.6508	-0.2233	0.0419	0.0725	0.5092

Tabla 7. Resultados del análisis de varianza a tres vías de la biomasa (horas, meses, sustratos)

Analysis of Variance for log(biomasa) - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:horas	3,89419	5	0,778837	1,18	0,3430
B:meses	32,7006	6	5,45011	8,24	0,0000
C:sustrato	0,0966604	1	0,0966604	0,15	0,7049
INTERACTIONS					
AB	25,7231	30	0,857435	1,30	0,2403
AC	1,12503	5	0,225007	0,34	0,8843
BC	5,77064	6	0,961773	1,45	0,2272
RESIDUAL	19,8322	30	0,661072		
TOTAL (CORRECTED)	89,1424	83			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

Así mismo se observó que la biomasa durante el periodo de estudio presentó una tendencia a ser mayor hacia el fondo con respecto a la superficie, esto debido al leve incremento de los grupos zooplanctónicos hacia este estrato, pero estas diferencias encontradas no revisten cambios estadísticamente significativos entre los estratos de la columna de agua (p-value = 0.7049), lo cual puede obedecer a un comportamiento de adaptabilidad de los organismos a las condiciones del

sistema, disponibilidad o preferencia de alimento y a la escasa altura de la columna de agua (Castaño, 1990).

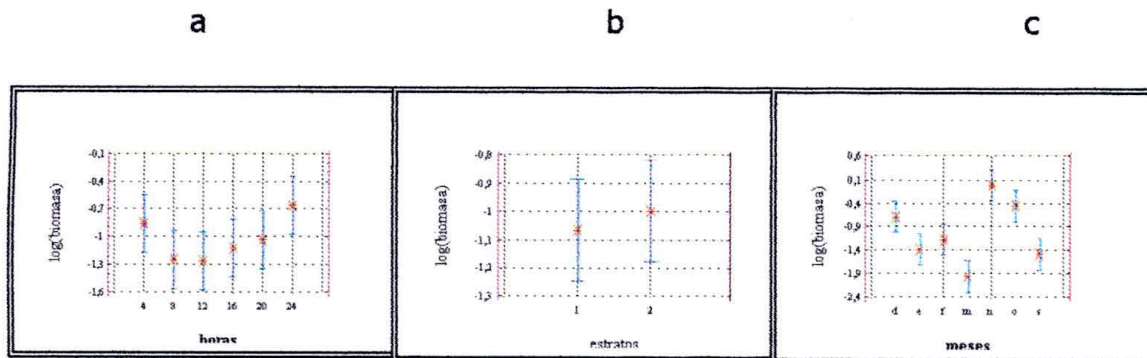


Figura 22. Resumen gráfico de las variaciones de la biomasa (g/m^3), a. De acuerdo al ciclo diario (horas); b. De acuerdo al estrato; c. De acuerdo a los meses de estudio. (Media, dispersión de la varianza, máximos y mínimos).

Comparando los valores de biomasa húmeda registrados en este estudio con los de Carmona (1988), León (en prep.) para la Ciénaga Grande y con los de Castaño (1990) para la Ciénaga de Pajaral, se encuentra que son muy similares a los de este estudio; sin embargo, los datos registrados para el centro y sur de la C.G.S.M. están un poco por encima a los registrados en el norte de este mismo ecosistema. Esto posiblemente se debe a la constante influencia marina que modifica las condiciones locales del sistema.

De igual modo comparándolos con los registros realizados por Giraldo & Herrera (1982) para la Ciénaga de la Virgen, Rao & Urosa (1974) para el Golfo de Cariaco y por Madhupratap; et al (1977) en estuarios de Cochin, India; los datos obtenidos en el norte de la ciénaga se encuentran por encima a los registrados por estos autores.

Según Margalef (1991) los valores de biomasa húmeda superiores a $1 \text{ g}/\text{m}^3$ son de alta productividad del plancton, en este mismo sentido Villalobos-Figueroa & Zamora-Sánchez (1975) afirman que las zonas de alta producción son aquellas áreas con influencia epicontinental o zona de mezclas de masas de aguas. Todo lo anterior, ratifica lo expresado por (Pro-ciénaga, 1994; Gonima; et al, 1998;

Invenmar; *et al*, 2000) quienes argumentan que la Ciénaga Grande es una de las lagunas más importante de la cuenca del caribe debido a su gran productividad biológica.

3.4.2.1. Disponibilidad de la biomasa.

La estación de Palmira, se encuentra constituida por un conjunto de corrales piscícolas que tienen un área de 400m^2 , con capacidades de albergar volúmenes de agua que oscilan entre 350m^3 y 560m^3 , esto dependiendo de los periodos climáticos, los volúmenes de agua mencionados anteriormente, presentaron un recambio total a través de cada corral entre 40 y 60 segundos.

Teniendo en cuenta estas características, se pudo determinar la cantidad de biomasa que circula por cada corral en los diferentes meses muestreados, en donde la mayor disponibilidad se presentó para el mes de octubre con 128kg/hora , mientras que el valor más bajo se registró para el mes de enero con 7.6 kg/hora . Estos valores permiten establecer que el sector de Palmira es altamente productivo en producción secundaria, permitiendo el establecimiento de cultivos de especies hidrobiológicas, en los cuales se use como único alimento la oferta natural del medio.

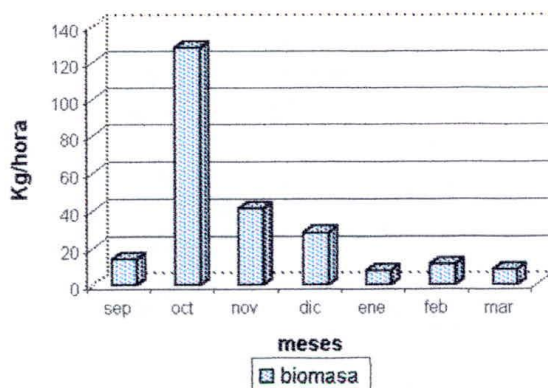


Figura 23. Disponibilidad de la biomasa zooplanctónica en cada corral durante el periodo de estudio.

3.4.3. Variación espacio-temporal de la diversidad

En general, la diversidad en el sector de Palmira muestra diferencias a lo largo del período de estudio, en donde el valor más alto se registró para el mes de octubre, seguido por el mes de marzo; mientras que los valores más bajos se registraron para el mes de noviembre (Anexo P), el cual presentó los menores valores de salinidad entre 10.2 y 11.8 UPS, rangos en los que se ausentan especies marinas como *Obelia* sp., *Laomedea bicuspidata*, *Sagitta* sp., *Oikopleura* sp. y *Favella* sp., además, durante este mes no se registran ingresos de otras especies dulceacuícolas distintas a las registradas durante este estudio. Estas características inciden directamente en la disminución de la riqueza para dicho mes.

Los mayores valores de diversidad registrados para el mes de octubre, permiten conocer que los organismos presentes en esta zona se ven favorecidos en rangos de salinidad entre 16.1 UPS y 27 UPS en los que coexisten especies marinas y estuarinas, ratificando lo expresado por Madhupratap; *et al* (1977) quien argumenta que la diversidad y la riqueza del zooplancton es alta durante los períodos en los que la salinidad es alta. Wellereshaus. En: Giraldo & Herrera (1982) registró para ambientes estuarinos que la diversidad del zooplancton está relacionada en forma positiva con la salinidad y alcanza alguna estabilidad en el medio, durante los meses pre o post-lluviosos (Rao, 1977). Lo anterior concuerda con lo encontrado en esta investigación, donde la riqueza disminuye cuando los valores de salinidad decrecen y alcanzan cierta estabilidad en períodos en los que la salinidad oscila entre 16.1 UPS y 34.8 UPS.

En cuanto al período día-noche, se observó que a partir de las horas de la tarde se registran progresivos incrementos de la diversidad, esto debido posiblemente a la influencia de la marea que por deriva de las corrientes ingresa ciertas especies como *Sagitta* sp., *Oikopleura* sp, entre otras. Así mismo, se observa que en la columna del agua no se evidencian tendencias claras de incrementos de la

diversidad, ya que las especies se presentan en ambos estratos; sin embargo, se observa que a ciertas horas del ciclo diario, algunas especies se asocian más hacia el fondo, ausentándose de la superficie, lo cual produce ciertas diferencias de diversidad entre los estratos.

En forma general, se observó que la diversidad registrada a lo largo del período de estudio es baja, coincidiendo con el comportamiento de la diversidad reportado por Álvarez (1980) para ecosistemas litorales de México, quien argumenta que tanto la densidad zooplanctónica como el índice de diversidad, reflejan las condiciones de inestabilidad de los ecosistemas tropicales, densidad relativamente alta y baja diversidad; así también, Giraldo & Herrera (1982), para la ciénaga La Virgen, afirman que la baja diversidad y la poca permanencia de organismos zooplanctontes dependen de las variaciones de la salinidad.

3.5. ASOCIACIÓN O SIMILARIDAD ENTRE LAS HORAS DE MUESTREO SEGÚN SU ABUNDANCIA.

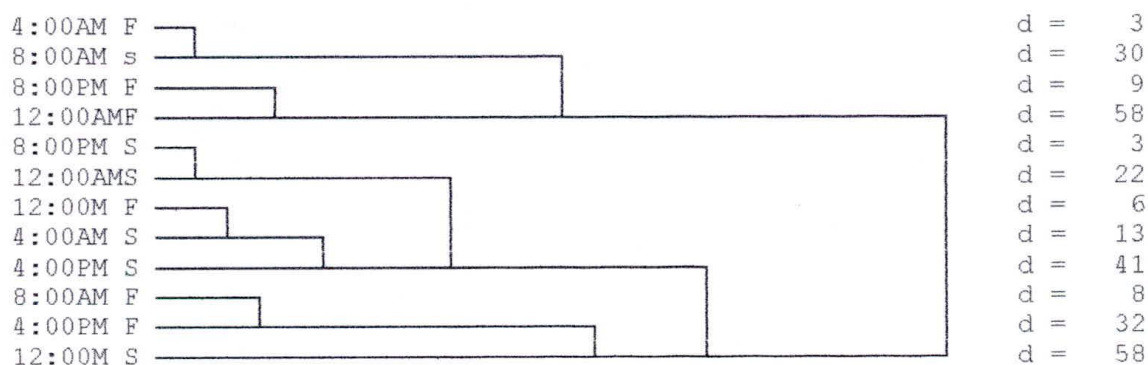
La aplicación del índice de Bray-curtis, permitió comprobar que las horas de un periodo de 24 horas presentan un comportamiento similar con respecto a la abundancia, pero existen algunas horas nocturnas que propenden a formar pequeñas agrupaciones (fig. 24), reforzando el argumento de que las abundancias tienden a incrementar hacia los periodos nocturnos, en donde la incidencia marina se hace mayor y por lo tanto se introducen nuevas especies al sistema.

Al confrontar las horas del día con el comportamiento del ciclo hidrológico, se destaca que durante los periodos lluviosos (oct-nov), las horas tienden a formar un solo conglomerado con un porcentaje de similaridad >50%. En los periodos secos (feb-mar), existe una tendencia a formarse dos grupos desiguales; es decir, un gran grupo constituido por la mayoría de las horas y otro con una o dos, demostrando también que estos periodos propenden a formar un solo

conglomerado, mientras que para los periodos de transición (sep-dic-ene) se forman grupos moderadamente equitativos.

En general la abundancia fue homogénea a través de las horas y en los estratos, sin embargo, los periodos secos y de transición presentaron mayores disimilaridades en estos componentes, debido posiblemente a que la abundancia depende en gran medida del ciclo hidrológico (González, 1988), en donde los periodos lluviosos ofrecen condiciones favorables para los organismos, permitiéndoles mantener una estabilidad en la abundancia a lo largo del día. Así mismo, la tendencia de los periodos secos a formar un solo conglomerado entre las horas, permite pensar en una adaptabilidad de los organismos a las condiciones del sistema y al aprovechamiento de la oferta alimenticia autóctona o de surgencias costeras que ingresan por efecto de marea (Blanco, 1988).

Septiembre 2001



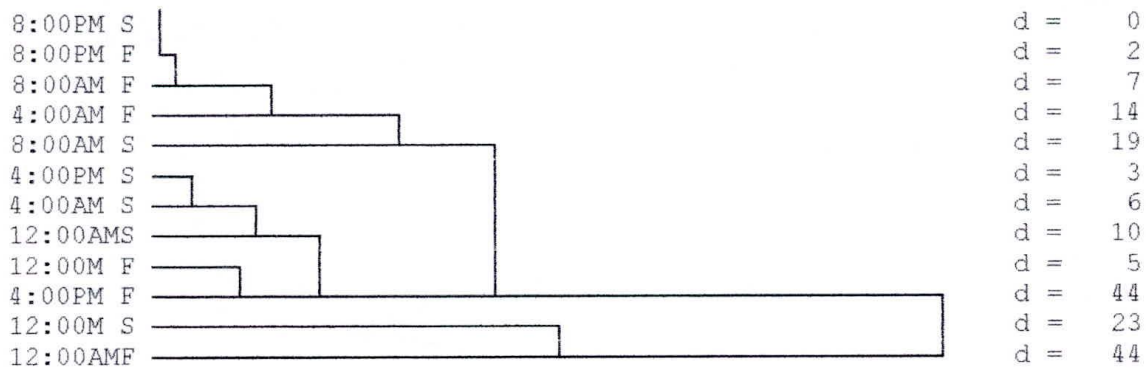
Coficiente cofenético = .82550

Octubre del 2001



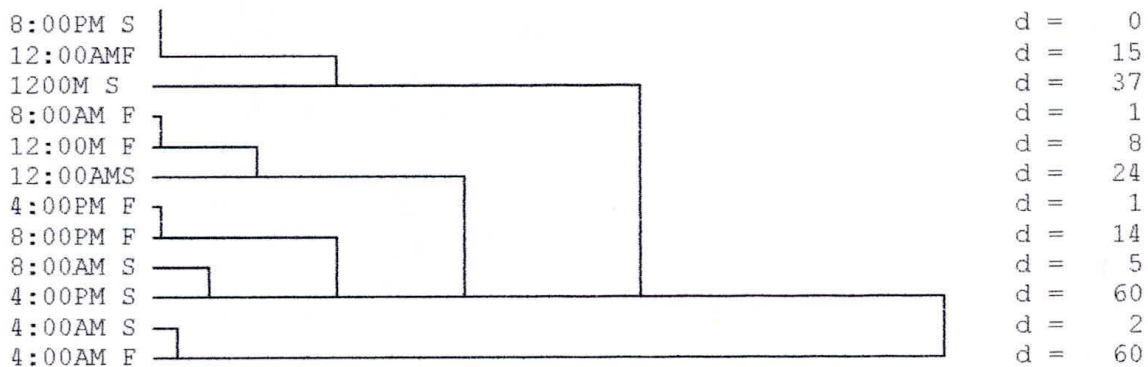
Coficiente cofenético = .8432

Noviembre 2001



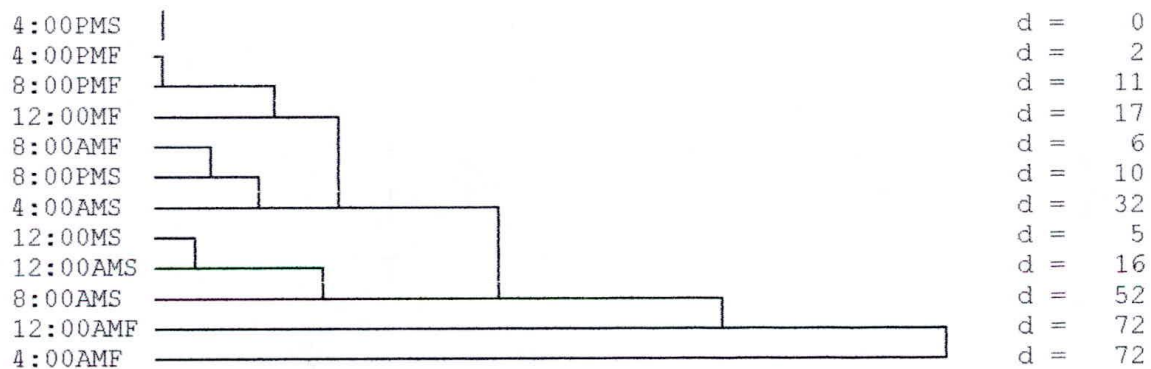
Coficiente cofenético = .8526

Diciembre 2001



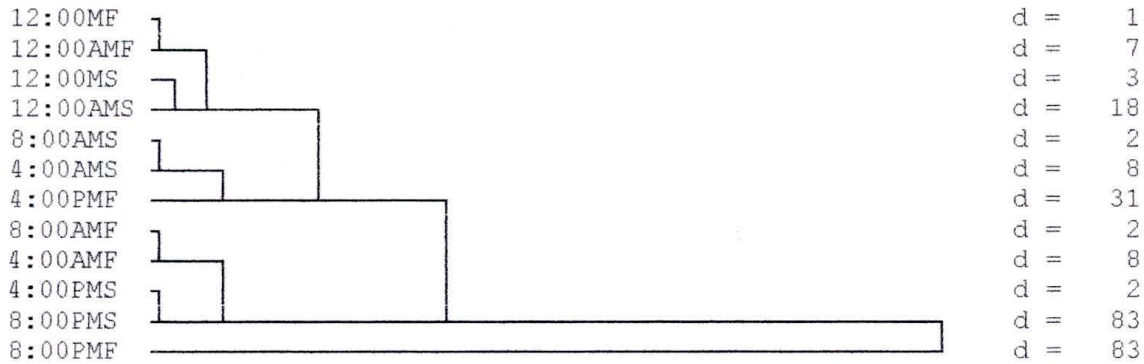
Coficiente cofenético = .8705

Enero 2002



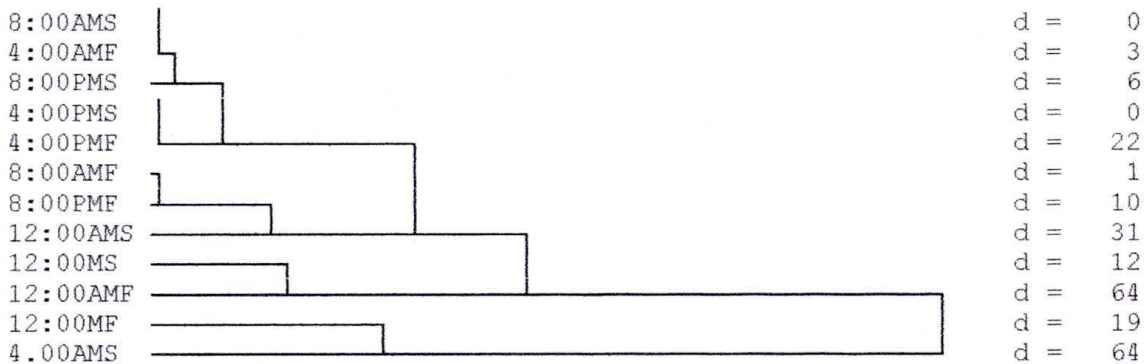
Coficiente cofenético = .9170

Febrero 2002



Coficiente cofenético = .9629

Marzo 2002



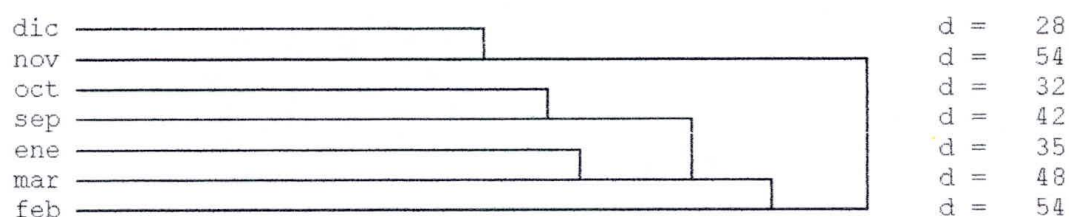
Coficiente cofenético = .9232

Figura 24 . Dendogramas de similitud (índice de BRAY-CURTIS, técnica UPGMA) de las horas según su abundancia. S superficie; F fondo.

3.6. ASOCIACIÓN O SIMILARILARIDAD ENTRE LOS MESES SEGÚN SU ABUNDANCIA.

La agrupación de los meses según su abundancia presenta una asociación que evidencia la influencia del ciclo hidrológico. Se forman dos grupos con diferencias significativas (>0.50 índice de BRAY-CURTIS), un grupo constituido por los meses de noviembre y diciembre y un segundo grupo conformado por los meses de septiembre, octubre, enero, febrero y marzo (fig. 25).

El primer grupo confirma lo encontrado en las graficas de medias para abundancias, donde estos meses presentan el mayor número de individuos, siendo similar a lo reportado por varios autores para los periodos de lluvias (Camargo, 1994; Gutiérrez, 2001). El segundo se caracteriza por conglomerar meses de transición o lluvias menores y secos, los cuales se encuentran mayormente influenciados por corrientes horizontales marinas y los vientos alisios del noreste (Wiedemann, 1973; Ramírez, 1990).



CI = .8342

Figura 25. Dendrograma de similaridad (índice de BRAY-CURTIS, técnica UPGMA) de los meses según sus abundancias.

CONCLUSIONES

Las variables físico químicas del sector de Palmira presentaron variaciones espacio-temporales significativas dependientes de los periodos climáticos, la influencia marina y la acción de los vientos.

El zooplancton del sector de Palmira esta constituido por 17 grupos, siendo el grupo crustacea dentro del phylum artrópoda el más abundante, en el cual los copépodos constituyen el 84% de la abundancia total.

La especie *Oithona* sp se constituye en el organismo más abundante del sector de Palmira, con un porcentaje de abundancia del 33.7 %. Otros aportes significativos son los de los estadios naupliares de copépodos con un 27.3% de abundancia, seguido por la especie *Acartia* sp con un 22% de la abundancia total.

Los copépodos son el grupo zooplanctónico que mayor aporte hace a la biomasa, con un 54%, seguido por huevos de peces de la familia Engraulidae con un 33.4%. El grupo de los copépodos calanoideos es el que contribuye con mayor porcentaje a la biomasa total, con un 34%.

El estrato profundo de la columna del agua presentó valores de abundancia, biomasa y diversidad ligeramente mayores a los valores registrados en la superficie, ésta característica se registró tanto para muestreos diurnos como nocturnos. Sin embargo los ciclos diarios demuestran que la abundancia y biomasa zooplanctónica presentó aumentos hacia las horas de la tarde, debido al ingreso de corrientes marinas.

Los valores de biomasa zooplanctónica disponible (7.6-128 Kg/h) demuestran que el sector de Palmira, es una zona altamente productiva, que permite el establecimiento de cultivos de especies hidrobiológicas utilizando como único recurso la oferta del medio.

Los picos máximos de abundancias y biomاسas totales se presentaron en los meses de octubre y noviembre, periodos en los que las lluvias se intensifican en la zona.

Los valores de diversidad zooplanctónica, obtenidos en los diferentes ciclos diarios, mostraron tendencias a ser mayores en horas del atardecer por el ingreso de algunas especies marinas como *Sagitta* sp. y *Oikopleura* sp.

Los valores más bajos de diversidad se presentaron cuando la salinidad osciló entre 10.2 y 11.8 UPS y los mayores valores cuando ésta fue superior a 16 UPS, donde coexisten especies marinas y estuarinas.

La distribución de las especies zooplanctónicas, en la estación de Palmira, no presentó una clara correlación que determine un patrón de relación con uno de los factores físicos o químicos analizados, como causantes de este comportamiento. Sin embargo, la salinidad explica en cierta forma la distribución de algunos organismos.

Los organismos zooplanctónicos presentes en el sector de Palmira, no muestran un claro comportamiento de migración vertical, que ha sido establecido para el zooplancton por varios autores, ésto debido a la escasa altura de la columna del agua.

Los efectos de deriva de las corrientes marinas que penetran por la Boca de la Barra, los periodos estacionales y la acción del viento, son factores determinantes en el comportamiento de la comunidad zooplanctónica.

RECOMENDACIONES

Realizar este tipo de trabajo en toda la Ciénaga Grande, con el fin de conocer mejor el comportamiento y los sectores de mayor oferta zooplanctónica que permitan establecer cultivos de especies hidrobiológicas. Así mismo este tipo de estudio debe contemplar un periodo de muestreo más prolongado.

Debe tenerse en cuenta otros factores como velocidad del viento, nubosidad, nutrientes, depredación, competencia y las poblaciones fitoplanctónicas, para explicar de mejor manera la distribución de las especies zooplanctónicas presentes en este ecosistema

BIBLIOGRAFÍA

ALVARADO, H. Contribución al conocimiento de los copépodos epiplanctónicos de la bahía de Santa Marta-Colombia. Bogotá, 1978, 72 p. Tesis de biólogo marino. Universidad Jorge Tadeo Lozano.

ALVAREZ, R. Hidrología de tres esteros adyacentes a Mazatlán, Sinaloa. An. Centro. Cien. Del mar y limnol. Univ. Nal. Auton. México, 1980. 7(1): 177-194.

ALVARIÑO, A. Depredadores planctónicos y la pesca. Memorias de II simposio Latinoamericano sobre oceanografía biológica. Univ. Oriente, Cumana, Venezuela, 1975. 81-117 p.

----- Los Quetognatos, Sifonóforos y medusas en la región del Atlántico Ecuatorial bajo la influencia del Amazonas. An. Ins. Biol. Univ. Nal. Auton. Ser. Cienc. Del mar y limnol, México, 1968. (1): 41-76.

APHA (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION). Standard methods for the examination of water and wastewater. American water works Association and water pollution control federation. USA. 1992. 1134p.

ÁVILA, G. Variación de grupos planctónicos presentes en la Ciénaga Grande de Santa Marta. Rev. Divul. Pesquera. Cartagena, 1978b. 12 (4-5): 1-16.

----- Variación del zooplancton en la Ciénaga Grande de Santa Marta. Rev. Divul. Pesquera. Cartagena, 1978 a. 12 (1): 1-9.

----- . Ictioplancton y características de la Ciénaga Grande de Santa Marta - Colombia. Memorias del I simposio Latinoamericano sobre oceanografía biológica. Mexico, 1975. 3-19 p.

----- . Variación y frecuencia de algunas especies de rotíferos provenientes de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Mitt.inst. Colombo-Alemán, invest. cient. Santa Marta, 1973. 7: 15-29

----- . Variación de grupos planctónicos presentes en la Ciénaga Grande de Santa Marta. Proyecto para el desarrollo de la pesca marítima en Colombia (PNUD, FAO, INDERENA), boletín informativo. Bogotá, 1971. 1 (6): 31-47.

BEERS, J. Determinación de la biomasa del zooplancton. Atlas del zooplancton del Atlántico sudoccidental y métodos de trabajo con zooplancton. publ. Esp. INIDEP, Mar del plata, Argentina, 1981.

BERNAL, A. Variaciones nictimerales del zooplancton y su relación con variables ambientales en la bahía de Santa Marta. Bogotá, 1990. Tesis de biólogo. Universidad Nacional. 62 p.

----- . Aspectos ecológicos de la comunidad del zooplancton nerítico en el departamento del Magdalena, Mar Caribe Colombiano. Santa Marta, 1994. Trabajo de grado M.Sc. Biólogo Marino. Universidad Nacional de Colombia. 72 p.

BLANCO, J. Las variaciones ambientales estacionales en las aguas costeras y su importancia para la región de Santa Marta, Caribe Colombiano, Santa Marta, 1988. Tesis de maestría. Universidad Nacional. 50 p.

BJORNGBERG, T. Copépoda. En: Atlas del zooplancton del Atlántico sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino. Boltovskoy, D. Publ. Esp. INIDEP. Mar del Plata, Argentina, 1981. 699-758.

BRENES, C. Hidrografía de ambientes estuarinos. Actas de simposium ecosistemas de manglar en el pacifico centro americano y sus recursos de postlarvas de camarones penaeidos. San Salvador, 1995.

BOLTOVSKOY, D. Atlas del zooplancton del Atlántico sudoccidental y métodos de trabajo con zooplancton. Publ. Esp. INIDEP. Mar del Plata, Argentina, 1981. 936 p.

BRUSCA, R; BRUSCA, G. Ivertebrates. Ed. Sinauer. Associates. Sunderland, Massachussets. 1990. 922 p.

BUITRAGO, A. Primera aproximación a la composición, abundancia y distribución del ictioplancton en el Golfo de Salamanca, Caribe Colombiano, Bogotá, 1998. 82 p. Tesis de biólogo. Pontificia Universidad Javeriana.

CAMACHO, G. Características hidrográficas y zooplanctónicas de la Ciénaga Grande de Santa Marta. INDERENA, proyecto ecodesarrollo, informe final. 1978. 77 p.

CAMARGO, L. Estudio cualitativo y semicuantitativo del zooplancton superficial en el embalse del Guájaro (Atlántico, Colombia). Revista Trianea. Bogotá, 1994. (5): 235-253.

CAMPOS, A; SUAREZ, E. Copépodos pelágicos del golfo de México y Mar Caribe. I biología y sistemática. CIQRO. México, 1994. 353 p.

CARMONA, G. Contribución al conocimiento de la ecología del plancton de la Ciénaga Grande de Santa Marta. Medellín, 1979, 74 p. Tesis de biólogo. Universidad de Antioquia.

----- Dinámica del zooplancton en la Ciénaga Grande de Santa Marta a través del cambio de las estaciones del año. Proyecto de estudio ecológico de la Ciénaga Grande de Santa Marta, INVEMAR informe final. 1988. 15 p.

CARMONA, G; PÉREZ, L; WEDLER, E. Proyecto de ostricultura. III etapa. INVEMAR – COLCIENCIAS – CIID - UTM. Santa Marta, 1983. Inf. final. 46 p.

CHAPA, H. Nota sobre el comportamiento de los camarones del género *Penaeus*. Memorias del II simposio latinoamericano sobre oceanografía biológica. Univ. Oriente, Cumaná, Venezuela, 1975. 121-138 p.

CASTAÑO, J. Composición y abundancia del zooplancton en el complejo de Ciénagas y caños de Pajaral, delta exterior del río Magdalena. Bogotá, 1990, 169 p. Tesis de biólogo marino. Universidad Jorge Tadeo Lozano.

CASTRO, P. Contribución al conocimiento de las larvas de crustáceos decápodos del Golfo de Salamanca, Caribe Colombiano. Bogotá, 1998. 45 p. Tesis de biólogo marino. Universidad Jorge Tadeo Lozano.

CERVIGON, F. Ictiología marina. Volumen I. Concejo nacional de investigaciones científicas y tecnológicas. Caracas, Venezuela, 1980. 360 p.

COLE, G. Fundamentos de limnología. Ed. Hemisferio sur. Argentina, 1988. 404 p.

COSEL, R. Moluscos de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Costa caribe colombiana. An. Inst. Invest. Mar. Punta de Betín, Santa Marta, 1986. 15-16: 79-370.

CRIALES, M; YEUNG, C; AMAYA, F; LÓPEZ, A; JONES, D; RICHARDS, W. Larval supplyt of fishes, shrimps, and crabs into the nursery ground of the Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombian, Caribbean. Caribbean Journal of science. Ed BOARD. Univ. of Puerto Rico, 2002. 38 (1-2): 52-65.

DE LA ROSA, J & E, RIVERO. Evaluación del crecimiento de la Tilapia roja *Oreochromis* sp. En jaulas con iluminación nocturna en la Cienaga Grande de Santa Marta. Santa Marta. 2001. 97 p. Tesis de ingeniero pesquero. Universidad del Magdalena. ✓

EDMONSON, W. Fresh water biology. John Wiley and sons. Inc. New York, 1959.

ESCOBAR, A & G, MANJARRÉS. Consideraciones generales sobre el ictioplancton de la región de la Guajira, Colombia. Rev. Ing. Pesq. Universidad del Magdalena, 1987. 17 (1-2): 8-27.

ESTEVEZ, F. Fundamentos de limnología. Ed. Interciencia Ltda. Río de Janeiro, Brazil, 1988.

FLORES, M. Meroplancton de crustáceos decápodos en lagunas costeras, El Carmen- La Machona- Tabasco. México, 1984. 43 p. Tesis de biólogo. Universidad Nacional de México.

FRANCO, A; LONDOÑO, L. Referencia preliminar para el reporte del zooplancton superficial, sector "Plataforma Chuchupa b"; departamento de la Guajira, Caribe colombiano. Bogotá, 2000. Revista geotrópica. (5): 23-30.

GALEANO, M; ROMERO, M. Parásito de peces de la Ciénaga Grande de Santa Marta. Bogota, 1979. 221 p. Tesis de biólogo de la Universidad Nacional de Colombia

GAVIRIA, S. Los copépodos (Arthropoda, Crustacea) de vida libre de las aguas continentales de Colombia. Rev. Acad. Colomb. Cienc, Santafé de Bogotá, 1994. 19 (73): 361-385.

GIRALDO, M; HERRERA, O. Contribución al conocimiento del zooplancton de la Ciénaga de la Virgen o de Tesca. Bogota, 1982. 89 p. Tesis de biólogo marino. Universidad Jorge Tadeo Lozano.

GÓMEZ, S. Observaciones comparativas de resultados de estudios del plancton de lagunas costeras del golfo de México. Memorias del II simposio latinoamericano sobre oceanografía biológica. Univ. Oriente. Cumaná, Venezuela, 1975. 21-33 p.

- GÓMEZ, S; SANTOYO, H; MARTÍNEZ, A. Plancton de lagunas costeras II. Ciclo anual de la laguna de Yavaros. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, 1974. (1): 1-30 p.
- GONIMA, L; MANCERA-PINEDA, J & L, BOTERO. Aplicación de imágenes de satélite al diagnóstico ambiental de un complejo lagunar estuarino tropical: Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe Colombiano. INVEMAR. 1998, 56 p.
- GONZÁLEZ, A. Plancton de aguas continentales. OEA, Washington. D.C. 1988, 109 p.
- GRIMALDO, M. Variaciones estacionales del zooplancton en el estero de Chame (Panamá). Actas del simposium ecosistemas de manglares en el pacífico centro americano y sus recursos de postlarvas de camarones Peneidos. San Salvador, 1995. 150-163 p.
- GUTIERREZ, L. Composición, densidad y distribución espacial y temporal de los rotíferos planctónicos en el embalse El Guajaro. Santafé de Bogotá, 2001. 50 p. Tesis de maestría. Universidad de los Andes.
- HERNANDEZ, C & K, GOCKE. Productividad primaria en la Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia. An. Inst. Invest. Mar. Punta Betín, 1990. 19-20:101-117. ✓
- HUTCHINSON, G. A treatise on limnology. Ed John Wiley. New York, 1967. 115 p
- IGAC. 1993. Monografía del departamento del Magdalena, Bogotá. 147 p.

INPA. Fundamentos de acuicultura continental. Ed, Cal publicidad. Santafé de Bogotá, 1993. 285 p.

INVEVAR; BID; USL; CORPAMAG; GTZ; CIOH; UNAL. Monitoreo de las condiciones ambientales y los cambios estructurales y funcionales de las comunidades vegetales y de los recursos pesqueros durante la rehabilitación de la Ciénaga grande de Santa Marta. Informe técnico final. 2000, 264 pp.

KINKELIN, P; MICHEL, C; GHITTINO, P. Tratado de las enfermedades de peces. Ed. Acribia S.A. Zaragoza, España, 1985. 353 p.

LEÓN, J. Estructuras de la comunidad mesozooplancónica de la Ciénaga Grande de Santa Marta durante el periodo de agosto de 2001 a Mayo de 2002. Tesis de biólogo marino. Universidad Jorge Tadeo Lozano. (En preparación).

LÓPEZ, R. Contribución al estudio bioecológico del ictioplancton de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe Colombiano. Bogota, 1988. Tesis de MsC. Universidad Nacional de Colombia.

----- Zooplancton de las aguas costeras con especial mención en las relaciones Ictioplancton-Zooplancton. Estudio ecológico integrado de la zona costera de Santa Marta y del Parque Nacional Natural Tayrona. Informe técnico final INVEVAR. 1990. 164-229pp.

MADHUPRATAP, M; RAO, T. S. S; HARIDAS, P. Secondary production in the Cochin back waters, a tropical monsoonal estuary. Proceedings of the symposium on warm water zooplankton. Goa, India, 1977. 515-519 p.

MAGURRAN, A. Ecological diversity and measurement. ed. Princeton University Press. New Jersey. 1988. 179p.

MARGALEF, R. Limnología. Ediciones Omega S.A. Barcelona, 1983. 1010 p.

----- . Ecología. Ediciones Omega S.A. Barcelona, 1991. 951 p.

MULLER, K. Interrelaciones entre la salinidad y la temperatura en la Bahía de Santa Marta. An. Inst. Invest. Mar. Punta de Betín. Santa Marta, 1979. (11): 219-226.

ODUM, E. Ecología. Interamericana S.A. 3ª.Ed; México, 1972. 639 p.

----- . Ecología. Edit. Continental, México, 1987.

PALACIOS, J. Invertebrados de la Ciénaga Grande de Santa Marta con énfasis en la fauna acompañante de la *Crassostrea rizophorae*. Medellín, 1977. 76 p. Tesis de biólogo de la universidad de Antioquia.

PRO-CIÉNAGA. Estudio de impacto ambiental. Proyecto: reapertura de canales en el delta exterior derecho del río Magdalena. Santa Marta, 1994. Informe final. 382 p.

RAMÍREZ, A. Ecología aplicada, diseño y análisis estadístico. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Santafé de Bogotá, 1999. 325 p.

RAMÍREZ, G. Evaluación de parámetros hidrográficos y su relación con la surgencia en aguas costeras. En Díaz, J. Estudio ecológico integrado en la zona

costera de Santa Marta y Parque Nacional Natural Tayrona. Santa Marta, 1990. INVEMAR. Inf. Final. 19-79 p.

RAO, T.S.S. salinity and distribution of brackish warm water zooplankton in the indian estuaries. Proceedings of the symposium on warm water zooplankton. Gao, India, 1977. 196-204 p.

RAO, T.S.S.; UROSA, L. Ecología del zooplancton en el golfo de Cariaco. Parte I. Variabilidad de la biomasa del zooplancton durante el período de agosto a noviembre de 1973. Bol. Inst. Océanogr. Univ. Oriente. Cumaná, Venezuela, 1974. 13 (1-2): 67-78.

REICHENBACH-KLINKE, H. Enfermedades de los peces. Ed. Acribia. Zaragoza, España, 1982. 507p.

RENTERIA, B. Dinámica del zooplancton e hidrografía de la bahía de Cartagena. Rev. Divul. Pesquera. Cartagena, 1977a. 10 (4-5): 1-28.

----- . Fauna planctónica de la Ciénaga Grande de Santa Marta y su relación con el medio. Rev. Divul. Pesquera. Cartagena, 1977b. 10 (4-5): 30-71.

REYES, H. Posición taxonómica y descripciones de las postlarvas de *Penaeus* spp. de la bahía de Yavaros y estuarios del río Mayo, Sonora, México. Memorias II simposio latinoamericano sobre oceanografía biológica. Univ. Oriente, Cumaná, Venezuela, 1975. 9-18 p.

RIALOBOS, P; ÁLVAREZ, M; ROJO, C; RODRIGO, M; MAYAGOITIA, E & S, CIRUJANO. Técnicas habituales de análisis físicos, químicos y biológicos del

grupo de investigación del agua (Acuática). Humedalesibéricos.com/técnicas 2001.

ROLDAN, G. Fundamentos de limnología neotropical. Ediciones Universidad de Antioquia. Medellín, 1992. 529 p.

ROMAN-CONTRERAS, R. Comportamiento nictimeral de crustáceos decápodos en la boca de estero Pargos, laguna de Términos, Campeche, México. An. Inst. Cienc. Del Mar y limnol. Univ. Nal. Autón. México, 1986. 13(2): 149-158.

ROBERTS, R. Patología de los peces. Ed. Muni-prensa. Madrid, 1981. 366p.

RUBIO, C. Sobre el crecimiento, sexualidad y desarrollo gonadal de la Mojarra rayada, *Eugerres plumieri* (Cuvier), de la Ciénaga Grande de Santa Marta con anotaciones sobre su biología. Bogotá, 1975. 73 p. Tesis de biólogo marino. Universidad Jorge Tadeo Lozano.

RUPPERT. E; BARNES ,R. Zoología de los invertebrados . Ed. Mc Graw Hill Interamericana. México, 1996. 1114p.

RUSELL, H. Productividad acuática. Editorial Acribia. Zaragoza, España, 1973. 273 p.

SCHWOERBEL, J. Métodos de hidrobiología. H.blume ediciones, Madrid, 1975. 262 p.

TAIT, R. Elements of marine ecology. Ediciones Butterworaths, LONDON, 1972. 314 p.

TRÉGOUBOFF, G; ROSE, M. Manuel de planctologie méditerranéenne. Tomo II Illustrations. Centro nacional de la recherche scientifique. Paris, 1957. 238 p.

VANEGAS, T. Riqueza de órdenes y dinámica del mesozooplankton marino en ambientes costeros del golfo de Salamanca y el Parque Tayrona, Caribe colombiano. Santa Marta, 2002. 107 p. Tesis biólogo marino. Universidad Jorge Tadeo lozano.

VALLEJO, A; NEWMARK, F; CRIALES, M. Efecto de la salinidad sobre el crecimiento poblacional y el rendimiento del rotífero *Brachionus plicatilis* (cepas Ciénaga Grande de Santa Marta). An. Inst. Invest. Mar. Punta de Betín. Santa Marta, 1993. (22):112-121.

VEGA, M. Introducción a la ecología del bentos marino. OEA, Washington D.C, 1980. 96 p.

VIDAL, L & G, SÁNCHEZ. Dinámica de la comunidad fitoplanctónica en la Ciénaga Grande de Santa Marta durante su rehabilitación y verificación parcial de esta dinámica, a través de bioensayos con *Actinocyclus normanii*. Hustedt (Bacillariophyceae) en laboratorio. Informe técnico final. INVEMAR. 2001.

VIJAYALAKSHMI, N. Studies on predation of fish eggs and larvae by Chaetognaths. Proceedings of the symposium on warm water zooplankton. Gao, India, 1977. 425-431 p.

VILLALOBOS-FIGUEROA, A; ZAMORA-SANCHEZ, M. Importancia biológica de la bahía de Campeche y Nyne de la península de Yucatán. II parte. Memorias del

segundo simposio latinoamericano de oceanografía biológica. Univ. Oriente. Cumaná, Venezuela, 1975. 81-117 p.

WEDLER, E. Introducción en la acuicultura con énfasis en los neotrópicos. Editorial Litoflash. Santa Marta, 1998. 388 p.

-----Cultivo en jaula de la Tilapia roja (*Oreochromis sp*) en una laguna costera bajo condiciones de una salinidad fluctuante. Proyecto de investigación y extensión. 1994. 105 p. ✓

----- Ostricultura en la Ciénaga Grande de Santa Marta. Primera etapa. INVEMAR-COLCIENCIAS. Santa Marta, 1978. Inf. Final. 59 p.

----- Die Hydroiden der Ciénaga Grande de Santa Marta (Kolumbien) und einigis zu ihrer Ökologie, Santa Marta. Mitt. Inst. Colombo-Alemán. Santa Marta, 1973. 7: 31-39.

WETZEL, R. Limnología. Ed. Omega. Barcelona, 1981. 530 p.

WICKSTEAD, J. Marine zooplankton. Ed. Edward Arnold. Great Britain, 1976. 59 p.

WIEDEMANN, H. Reconnaissance of the Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia: Physical parameters and geolical history. Santa Marta, 1973. Mitt. Inst. Colombo-alemán. Invest. Cient. 7: 85-119.

ANEXOS

Anexo A. Variación espacio temporal de la abundancia zooplanctónica; (s) superficie, (f) fondo.

Septiembre 22-23 de 2001 Indm3														
GRUPOS	8:00 a.m.		12:00 M		04:00 p.m.		08:00 p.m.		12:00 a.m.		04:00 a.m.		TOTAL	
	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F
Foraminifera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tintinido	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	20	0
Brachionus plicatilis	0	40	20	0	0	120	0	0	440	180	40	120	600	460
Laomedea bicuspidata	260	1780	2540	1860	100	260	400	420	2140	3000	720	660	6160	7960
Obelia spp	860	160	40	0	140	40	80	0	0	0	0	40	1100	240
Anemona	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Larva veliger gasteropodo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0	80
Poliqeto morfo -1	100	140	20	0	140	40	40	40	700	320	0	0	1000	540
poliqueto morfo -2	100	20	40	140	280	60	100	60	240	140	0	0	760	420
Pliqeto morfo -3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nauplios de copepodos	11700	3380	1240	3120	3240	5200	6140	6740	9100	11820	4140	6220	37660	36280
Nauplios de balanus	700	1160	180	480	460	1680	800	700	1700	5240	600	1300	4440	10660
Calanoida	24060	3720	1400	7140	14340	2260	13700	39540	15000	42800	13560	32580	82080	128040
Cyclopoida	25560	5540	1880	7300	6080	3660	13320	82760	9740	45720	6960	25800	65540	170780
Harpacticoida	140	200	100	260	120	440	80	520	140	300	100	200	680	1920
Amphipodo morfo 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zoea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	20
Chaetognatha (Sagita sp)	0	0	0	0	0	80	0	0	10	40	0	0	10	120
Oikopleura sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Huevos de peces	240	140	220	40	20	100	140	180	100	80	0	200	720	740
Larva de peces	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	63720	16260	7680	20340	24920	13940	36800	130960	39310	109540	26140	67120	200570	358840

Anexo B. Variación espacio temporal de la abundancia zooplanctónica; (s) superficie, (f) fondo.

Octubre 20-21 2001 ind/m3														
GRUPOS	06:00 am.		12:00 M		04:00 p.m.		06:00 p.m.		12:00 a.m.		04:00a.m.		TOTAL	
	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F
Foraminifera	0	540	0	0	0	0	2180	160	3340	140	680	1180	7000	2000
Tintinido	0	0	0	0	0	240	0	400	240	200	0	520	1080	1660
Brachionus plicatilis	4820	4200	4000	5900	4900	1580	1080	1160	140	200	2500	2000	30280	15040
Laomedea bicuspidata	4120	2700	740	0	1240	400	0	1160	1200	2840	2320	5320	16720	12420
Obelia spp	560	0	900	0	0	0	0	500	340	100	1180	1820	3560	2420
Anemona	0	140	0	0	0	0	0	0	0	0	500	0	840	140
Larva veliger gasteropodo	500	1100	240	0	2580	1660	660	500	1340	900	1180	1820	10640	6980
Poliqeto morfo -1	1740	800	820	900	6000	1740	740	900	2140	1000	1320	2180	18100	7600
poliquito morfo -2	180	200	0	0	0	820	0	0	100	100	160	1160	1560	2280
Pliqeto morfo -3	0	0	0	0	0	0	0	0	200	0	660	0	880	0
Nauplios de copepodos	26000	16540	13180	18900	65740	30180	27580	14400	16800	2340	24500	18180	256120	100600
Nauplios de balanus	2820	1040	5820	7320	20900	7820	7580	4240	3140	3840	6680	8160	71180	32420
Calanoida	16680	4240	10680	17740	46500	25080	22820	18160	15500	10340	26320	16680	214040	92220
Cyclopoida	11500	5340	9680	18240	60400	33580	26240	18160	4700	3740	27500	15000	219060	94060
Harpacticoida	4120	0	1180	1320	2820	6580	1400	3580	1140	1740	3320	8500	27180	21720
Amphipoda morfo 1	0	20	0	0	0	0	0	0	100	40	20	0	180	60
Zoea	0	0	0	400	0	0	0	0	20	40	0	0	480	440
Chaetognatha (Sagita sp)	0	0	0	0	740	0	0	0	100	100	320	0	1260	100
Onkopleura sp	0	0	0	0	0	0	0	1000	0	0	1200	1180	2200	2180
Huevos de peces	60	100	0	0	820	1740	400	500	2100	240	51320	3620	57280	6400
Larva de peces	0	0	0	0	0	0	0	160	0	0	0	0	160	160
TOTAL	72900	36960	47160	70720	212640	111400	90660	64980	52640	27900	151600	87720	627600	404960

Anexo C. Variación espacio temporal de la abundancia zooplanctónica; (s) superficie, (f) fondo.

GRUPOS	noviembre24-252001 ind/m3													
	08:00 a.m.		12:00 M		04:00 p.m.		08:00 p.m.		12:00 a.m.		04:00 a.m.		TOTAL	
	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F
Foraminifera	0	340	660	1000	660	0	0	0	1000	1820	0	0	5480	3160
Tintinido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brachionus plicatilis	12080	21840	63000	89160	91820	96000	40000	31940	44160	26820	40308	33380	567128	299140
Laomedea bicuspidata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Obelia spp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anemona	0	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120	120
Larva veliger gasteropodo	840	20420	2320	2000	4320	5060	9000	3940	6660	3480	3700	4000	63740	38900
Poliqeto morfo -1	660	1580	1160	500	5820	3320	2080	1680	4320	3000	3000	2000	27120	12080
poliquito morfo -2	160	240	0	0	500	820	240	0	160	320	0	0	2440	1380
Pliqeto morfo -3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nauplios de copepodos	65500	45580	7660	60320	62320	87000	75420	94940	54320	85660	87740	78240	756460	451740
Nauplios de balanus	1500	1580	320	11320	9000	5660	920	1760	7820	6320	380	500	46580	27140
Calanoida	7340	53180	337160	69320	29500	35320	31260	17940	47500	424160	67500	21000	1120180	620920
Cyclopoida	11000	33920	11320	59500	39500	32160	28920	34500	41500	118320	23500	20380	434140	298780
Harpacticoida	240	500	1000	2500	1000	2000	680	740	0	6160	1380	1380	16200	13280
Amphipodo morfo 1	0	80	0	0	0	0	80	240	160	320	500	240	1380	880
Zoea	0	0	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	0
Chaetognatha (Sagita sp)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oikopleura sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Huevos de peces	0	240	0	0	0	0	0	0	0	0	240	0	480	240
Larva de peces	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	129320	179620	425100	295620	244440	267340	188600	187680	209600	676380	228248	161120	1429908	1767760

Anexo D. Variación espacio temporal de la abundancia zooplanctónica; (s) superficie, (f) fondo.

DICIEMBRE 22 Y 23 DEL 2001 Ind/m3														
GRUPO	8:00am		12:00m		4:00pm		8:00am		12:00am		4:00am		TOTAL	
	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F
Foraminifero	0	0	0	420	190	0	0	240	0	500	180	0	320	1180
Tintinido	0	0	0	80	0	1660	0	120	1320	5660	320	1000	1640	8520
Brachionus plicatilis	27500	22500	73680	4720	25000	9000	240	380	75520	10320	13400	25500	215320	72420
Laomedea bicuspidata	0	0	0	0	0	0	0	0	320	0	0	0	320	0
Obelia sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anemona	0	0	0	0	180	0	0	0	0	1000	0	500	180	1500
Larva veliger	0	820	80	920	320	2580	16620	1000	2000	2320	740	1000	19780	8840
Poliqueto morfo -1	1680	1000	580	240	7180	4240	3500	620	5160	2320	680	680	18720	9080
Poliqueto morfo-2	0	0	0	0	0	240	620	0	0	0	0	1820	620	2060
Poliqueto morfo-3	0	0	0	0	0	0	0	0	160	0	0	0	160	0
Nauplius de copepodo	56820	44000	116580	41340	41820	17000	46380	5240	74820	19000	8740	42500	345180	169080
Nauplius de balanus	2680	8500	9740	3080	6660	4160	1620	1240	5160	6820	900	2160	26740	25960
Calanoida	15520	32000	17180	20740	22400	19740	27240	10500	15820	22000	2320	32320	100460	137300
Cyclopoida	19000	62180	37840	106920	25320	37900	249240	79620	22820	274820	7000	35180	361220	696580
Harpacticoida	1180	2180	420	340	9180	1400	380	1240	2820	3320	6500	8000	20440	16480
Amphipodo morfo 1	0	0	0	0	180	240	0	0	0	320	0	0	180	880
Zoea	0	0	0	0	0	240	0	0	0	0	0	320	0	560
Chaetogntha(Sagita sp)	0	1000	0	0	0	80	240	0	0	0	0	0	240	1080
Oikopleura sp	0	0	0	0	0	80	500	0	0	0	0	0	500	80
Huevos de peces	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Larvas de peces	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	124320	174140	256060	178800	138320	98660	346580	100200	206920	348400	40740	42500	1111940	1051360

Anexo E. Variación espacio temporal de la abundancia zooplanctónica; (s) superficie, (f) fondo.

ENERO 23 Y 24 DEL 2002 Ind/m3														
GRUPO	8:00am		12:00m		4:00pm		8:00pm		12:00am		4:00am		TOTAL	
	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F
Foraminifero	0	0	0	0	0	160	0	500	80	0	0	0	80	660
Tintinido	240	380	0	1320	0	580	0	740	0	160	0	500	240	3680
Brachionus plicatilis	920	560	1660	1240	900	820	1060	660	320	4500	840	420	5700	8200
Laomedea bicuspidata	740	820	240	240	160	660	2120	1340	5900	580	340	660	9500	4300
Obelia sp	0	0	0	0	0	160	120	0	0	0	0	0	120	160
Anemona	0	0	0	0	160	0	0	0	0	0	0	0	160	0
Larva veliger	420	1680	80	580	240	1660	3280	25740	1080	13900	2080	740	7180	44300
Poliqueto morfo -1	500	3740	240	1240	740	660	1000	1000	320	4660	1180	640	3960	12140
Poliqueto morfo-2	0	120	0	240	0	80	0	0	0	0	80	160	80	600
Poliqueto morfo-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nauplius de copepodo	27340	24820	16740	46680	86080	35160	68620	37840	35500	112240	40500	13160	274780	268880
Nauplius de balanus	840	180	0	500	500	900	220	160	320	580	0	0	1880	2320
Calanoida	740	2320	16500	26900	6240	28240	4000	6340	5160	34500	7500	740	40140	103040
Cyclopoida	7580	44120	15460	48000	7240	32000	8220	30740	7900	80240	15920	21420	62320	256520
Harpacticoida	340	740	500	900	160	660	880	1420	500	1320	920	740	3300	5780
Amphipoda morfo1	160	0	80	0	80	0	120	0	80	0	0	160	840	320
Zoea	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0
Chaetogntha(Sagita sp)	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0	80	0
Oikopleura sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Huevos de peces	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0
Larvas de peces	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	39900	79480	51580	130820	102500	102740	89640	106480	57240	252680	69340	13160	410520	686360

Anexo F. Variación espacio temporal de la abundancia zooplanctónica; (s) superficie, (f) fondo.

GRUPO	FEBRERO 23 Y 24 DEL 2002 ind/m3													
	8:00am		12:00m		4:00pm		8:00pm		12:00am		4:00am		TOTAL	
	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F
Foraminifero	0	0	333	0	167	750	0	6000	166	500	167	111	833	7361
Tintinido	167	0	583	500	583	417	0	0	917	583	250	0	2500	1600
Brachionus plicatilis	0	167	333	333	0	0	0	0	0	0	0	0	333	500
Laomedea bicuspidata	667	1000	250	1167	833	1750	1167	2000	1333	833	1417	1055	5667	7805
Obelia sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anemona	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Larva veliger	583	667	500	583	1500	583	555	833	2833	1333	0	0	5871	3998
Poliqueto morfo -1	1550	1583	1417	1083	2750	1417	555	333	3867	1417	1167	333	11106	6166
Poliqueto morfo-2	0	167	0	0	0	0	55	0	333	0	0	0	388	167
Poliqueto morfo-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nauplius de copepodo	8533	21250	49083	57167	22667	27000	17811	8667	43417	35000	29417	53000	170728	202084
Nauplius de balanus	1000	2250	1417	1667	1667	3166	389	3000	3000	4500	1667	722	9140	16305
Calanoida	2500	3250	4500	4917	1417	2833	1368	31667	18917	44500	13416	17611	42139	104778
Cyclopoida	57667	20583	40083	47333	13500	45917	19389	754167	28583	28167	22333	73778	181556	969945
Harpacticoida	333	0	250	583	250	583	1000	0	1167	1833	416	689	3416	3888
Amphipoda morfo1	0	167	0	0	0	250	222	333	166	0	0	0	1110	1250
Zoea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	167	0	167
Larvas de camaron			0	0		0	167	0	0	0	0		167	0
Chaetogntha(Sagita sp)	0	0	0	0	250	167	0	0	83	0	0	0	333	167
Oikopleura sp	0	0	0	0	0	0	389	167	0	0	0	0	389	167
Huevos de peces	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Larvas de peces	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	73000	51084	98749	115333	45884	84833	42888	807167	104582	118666	70250	53000	435775	1325249

Anexo G. Variación espacio temporal de la abundancia zooplanctónica; (s) superficie, (f) fondo.

GRUPO	MARZO 23 Y 24 DEL 2002 Ind/m ³													
	8:00am		12:00m		4:00pm		8:00pm		12:00am		4:00am		TOTAL	
	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F
Foraminifero	0	917	222	222	416	1000	333	667	417	0	0	0	1388	2806
Tintinido	500	1250	0	0	667	625	833	916	0	500	0	0	2000	3291
Brachionus plicatilis	833	240	555	500	833	1000	667	860	0	500	0	0	2868	2900
Laomedea bicuspidata	1250	1000	0	0	1833	1000	1000	1250	0	667	167	333	4260	4250
Obelia sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anemona	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Larva veliger	6750	6250	184	222	6083	6250	5500	8333	40333	4833	500	1000	59350	26888
Poliqueto morfo -1	2667	2083	722	278	2083	1583	1833	3500	13250	1083	3000	1333	23665	9860
Poliqueto morfo-2	0	0	222	222	0	0	0	0	0	0	500	0	722	222
Poliqueto morfo-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	333	0	333
Nauplius de copepodo	16227	38260	32667	6556	16750	11550	20917	24167	15000	7000	5167	533	106728	88066
Nauplius de balanus	2333	2583	167	167	2500	1500	4667	3633	4500	3083	167	1500	14334	12666
Calanoida	12167	15000	1278	778	12000	12333	13083	24417	17000	7417	3333	39333	58861	99278
Cyclopoida	16167	18250	5222	1388	10083	14667	13250	16000	13750	5833	2000	8633	60472	66972
Harpacticoida	750	1000	22	222	750	1750	583	640	1167	1000	833	4000	4105	8612
Copepodos Parasitos	0	333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	333
Amphipoda morfo1	0	0	0	0	0	0	0	583	0	0	0	0	0	583
Zoea	0	333	0	0	0	0	0	0	0	250	0	165	0	748
Larvas de camaron	0	250	0	0	0	250	0	0	0	0	0	333	0	833
Chaetogntha(Sagita sp)	0	0	0	0	250	250	250	250	417	0	0	667	917	1167
Oikopleura sp	0	0	0	0	0	0	250	25	0	0	0	0	250	25
Huevos de peces	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Larvas de peces	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	69644	87739	41281	10555	64248	53758	63168	85241	106834	32166	15667	59363	339820	326822

Anexo H. Variación espacio temporal de la biomasa zooplanctónica; (s) superficie, (f) fondo.

Septiembre 23-23 de 2001 g/m3														
GRUPOS	8:00 a.m.		12:00 M		04:00 p.m.		06:00 p.m.		12:00 a.m.		04:00 a.m.		TOTAL	
	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F
Foraminifera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tintinido	0	0	0	0	0	0	0.0000139	0	0	0	0	0	0	0.0000139
Brachionus plicatilis	0	0.00015	0.000075	0	0	0.00045	0	0	0.00166	0.00068	0.000151	0.00045	0.001866	0.00173
Laomedea bicuspidata	0.0007	0.0047	0.0058	0.005	0.00027	0.0027	0.001	0.0011	0.0057	0.0081	0.0019	0.0017	0.01637	0.0213
Obelia spp	0.0026	0.0005	0.00012	0	0.00043	0.00012	0.00018	0	0	0	0	0.00012	0.00333	0.00074
Anemona	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Larva veliger gasteropodo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00015014	0	0	0	0.00015014
Poliqeto morfo -1	0.00042	0.00059	0.00035	0	0.00059	0.00017	0.00017	0.00017	0.0029	0.0013	0	0	0.004165	0.00223
poliquito morfo -2	0.00052	0.0001	0.00021	0.00073	0.0014	0.00031	0.00052	0.00031	0.0012	0.00073	0	0	0.00385	0.00218
Pliquito morfo -3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nauplios de copepodos	0.02	0.00579	0.00212	0.00535	0.00505	0.00892	0.01596	0.01155	0.0158	0.0196	0.0071	0.0108	0.06433	0.06212
Nauplios de balanus	0.00141	0.00233	0.000362	0.000967	0.000927	0.00338	0.001612	0.00141	0.00342	0.01056	0.0012	0.00262	0.008931	0.021267
Calanoida	0.2183	0.337	0.122	0.0647	0.1301	0.0241	0.1243	0.3587	0.138	0.3883	0.1232	0.2356	0.8589	1.4684
Cyclopoida	0.00317	0.00687	0.00906	0.000235	0.000755	0.000454	0.00185	0.0103	0.0012	0.0056	0.0011	0.0022	0.016935	0.020374
Harpacticoida	0.00081	0.00087	0.00043	0.0011	0.00052	0.0015	0.00035	0.0022	0.00061	0.0013	0.00343	0.00087	0.00295	0.00824
Amphipodo morfo 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zoea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00111548	0	0	0	0.00111548
Chaetognatha (Sagita sp)	0	0	0	0	0	0.0258	0	0	0.0032	0.01295	0	0	0.0032	0.03885
Oikopleura sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Huevos de peces	0.0809	0.0472	0.0742	0.0134	0.0067	0.0337	0.0472	0.0807	0.0357	0.0289	0	0.0674	0.2427	0.2493
Larva de peces	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0.32853	0.399917	0.220462	0.09148	0.147242	0.100104	0.190959	0.44835	0.20519	0.47758562	0.136081	0.38256	1.2275609	1.6979962

Anexo I. Variación espacio temporal de la biomasa zooplanctónica; (s) superficie, (f) fondo.

Octubre 20-21 2001 g/m3														
GRUPOS	08:00 am.		12:00 M		04:00 p.m.		08:00 p.m.		12:00 a.m.		04:00 a.m.		TOTAL	
	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F
Poraminifera	0	0.00069	0	0	0	0	0.0027	0.0002	0.0042	0.00018	0.00084	0.0015	0.00774	0.00247
Tintinido	0	0	0	0	0	0.00016	0	0.00027	0.00016	0.00013	0	0.00057	0.00016	0.00113
Brachionus plicatilis	0.0174	0.0159	0.0154	0.0223	0.0185	0.0058	0.004	0.0043	0.0053	0.0075	0.0064	0.0075	0.06493	0.05885
Laomedea bicuspidata	0.011	0.0072	0.002	0	0.0033	0.001	0	0.0031	0.0032	0.0076	0.0062	0.0143	0.0258	0.0332
Obelia spp	0.0017	0	0.0028	0	0	0	0	0.0015	0.001	0.00031	0.0036	0.0066	0.0091	0.00741
Anemona	0	0.0095	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0125	0	0.0125	0.0035
Larva veliger gasteropodo	0.0025	0.0045	0.001	0	0.0113	0.0072	0.0028	0.0021	0.0058	0.0038	0.005	0.0079	0.028	0.0259
Poliqeto morfo -1	0.0074	0.0034	0.0034	0.0038	0.0255	0.0074	0.0031	0.0038	0.0031	0.0042	0.0056	0.0062	0.0541	0.0318
poliquito morfo -2	0.00094	0.001	0	0	0	0.0043	0	0	0.00052	0.00052	0.00084	0.003	0.0023	0.01182
Pliqeto morfo -3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0246	0	0.0814	0	0.106	0
Nauplios de copepodos	0.0436	0.0285	0.0225	0.0324	0.1127	0.0517	0.0473	0.0247	0.0289	0.094	0.04203	0.0311	0.29793	0.1722
Nauplios de balanus	0.00568	0.002	0.0117	0.0147	0.0421	0.0157	0.0152	0.0085	0.0063	0.0077	0.0134	0.0164	0.08438	0.065
Calanoida	0.1813	0.0384	0.0967	0.1609	0.4219	0.2278	0.207	0.1647	0.1408	0.00638	0.2388	0.1511	1.2563	0.75190
Cyclopoida	0.0286	0.0132	0.0239	0.0453	0.15	0.08339	0.08516	0.0451	0.0116	0.00828	0.0682	0.0372	0.34736	0.23347
Harpacticoida	0.018	0	0.005	0.0057	0.0123	0.0238	0.0081	0.0158	0.0049	0.0075	0.0145	0.0372	0.0608	0.0840
Amphipoda morfo 1	0	0.0012	0	0	0	0	0	0	0.006	0.0024	0.0012	0	0.0072	0.0036
Zoea	0	0	0	0.0217	0	0	0	0	0.001	0.0021	0	0	0.001	0.0238
Chaetognatha (Sagita sp)	0	0	0	0	0.2395	0	0	0.00037	0.0323	0.0323	0.1036	0.000429	0.3754	0.033096
Oikopleura sp	0	0	0	0	0	0	0	0.000015	0	0	0.000021	0.000021	0.000021	0.000039
Huevos de peces	0.0202	0.0337	0	0	0.2785	0.5859	0.1345	0.1885	0.7083	0.0806	17.3104	1.2685	18.4503	2.1588
Larva de peces	0	0	0	0	0	0	0	0.0015	0	0	0	0	0	0.0015
TOTAL	0.30892	0.15329	0.1841	0.3968	1.3136	1.01995	0.48826	0.444758	0.98891	0.17315	17.917531	1.61442	21.201321	3.712368

Anexo J. Variación espacio temporal de la biomasa zooplanctónica; (s) superficie, (f) fondo.

noviembre 24-25 2001 g/m3														
GRUPOS	08:00 am.		12:00 M		04:00 p.m.		08:00 p.m.		12:00 a.m.		04:00 a.m.		TOTAL	
	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F
Foraminifera	0	0.0043	0.0084	0.0012	0.0084	0	0	0	0.0012	0.0028	0	0	0.0028	0.0033
Tintinido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brachionus plicatilis	0.0457	0.0526	0.2385	0.3375	0.3478	0.3534	0.1514	0.1295	0.1672	0.1016	0.1526	0.1283	1.183	1.1322
Loomedes bicuspidata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Obelia spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anemona	0	0.003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.003
Larva veliger gasteropodo	0.0015	0.0374	0.0042	0.0036	0.0079	0.0092	0.0184	0.0072	0.0158	0.0088	0.0067	0.0073	0.0526	0.071
Poliqeto morfo -1	0.0028	0.0067	0.0048	0.0021	0.0247	0.0141	0.0088	0.0071	0.0184	0.0127	0.0127	0.0085	0.0723	0.0512
poliqeto morfo -2	0.0084	0.0012	0	0	0.0028	0.0043	0.0012	0	0.0033	0.0016	0	0	0.0084	0.0071
Pliqeto morfo -3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nauplios de copepodos	0.1638	0.0782	0.0131	0.1095	0.1099	0.14927	0.1294	0.1629	0.0832	0.1469	0.1624	0.1342	0.6584	0.77497
Nauplios de balanus	0.002	0.0021	0.00054	0.0228	0.0181	0.0114	0.0018	0.0035	0.0097	0.0127	0.00078	0.001	0.034	0.0545
Calanoida	0.0688	0.4825	3.098	0.8289	0.2878	0.3204	0.2836	0.1627	0.4300	3.8486	0.6124	0.1905	4.72	5.8336
Cyclopoida	0.0273	0.0842	0.0281	0.1477	0.0931	0.0798	0.0718	0.0855	0.103	0.2938	0.0583	0.0508	0.3866	0.7417
Harpacticoida	0.001	0.0021	0.0048	0.0105	0.0043	0.0057	0.0029	0.0032	0.0035	0.0289	0.006	0.008	0.022	0.0578
Amphipodo morfo 1	0	0.0048	0	0	0	0	0.0048	0.0144	0.0096	0.0193	0.0302	0.0144	0.0448	0.0529
Zoea	0	0	0.0273	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0273	0
Chaetognatha (Sagitta sp)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oikopleura sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Huevos de peces	0	0.0809	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0809	0	0.0809	0.0809
Larva de peces	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0.31244	0.86713	3.38078	1.2582	0.87864	0.96057	0.6721	0.5675	0.8559	4.4726	1.1111	0.5388	7.21096	8.6647

Anexo K. Variación espacio temporal de la biomasa zooplanctónica; (s) superficie, (f) fondo.

DICIEMBRE 22 Y 23 DEL 2001 g/m3														
GRUPO	8:00am		12:00m		4:00pm		8:00am		12:00am		4:00am		TOTAL	
	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F
Foraminifero	0	0	0	0.000540703	0.000205984	0	0	0.000308976	0	0.0006437	0.00020598	0.0006437	0.00041966	0.002137084
Tintinido	0	0	0	0.00005576	0	0.001157702	0	0.00098364	0.00092004	0.00394502	0.0022304	0.00394502	0.00315044	0.009197142
Brachionus plicatilis	0.056529375	0.046433125	0.148737935	0.00953068	0.05048125	0.01817325	0.00048462	0.000767315	0.15249376	0.02033895	0.02705795	0.02033895	0.43478451	0.11558167
Laomedea bicuspidata	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000564936	0	0	0	0.00064936	0
Obelia sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anemona	0	0	0	0	0.004006356	0	0	0	0	0.02503973	0	0.02503973	0.004006356	0.05007945
Larva veliger	0	0.001501973	0.00146534	0.001635141	0.000536136	0.004725721	0.030442438	0.00000193	0.00066336	0.00624969	0.00155546	0.00424949	0.03619387	0.018413637
Pollueto morfo -1	0.007071434	0.0042589	0.002470742	0.001022376	0.000500684	0.018061976	0.01490985	0.002641136	0.021981034	0.00986297	0.00281153	0.00986297	0.079745328	0.045751326
Pollueto morfo-2	0	0	0	0	0	0.001200504	0.000256402	0	0	0	0	0	0.001260502	0.001260504
Pollueto morfo-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01973904	0
Nauplius de copopodo	0.097494597	0.0754974	0.020003379	0.070933299	0.071266547	0.03916945	0.079581129	0.003931054	0.128379897	0.00280115	0.01499653	0.03280115	0.412212072	0.249793443
Nauplius de balanus	0.005363025	0.017137487	0.019697544	0.006209319	0.013427725	0.008397268	0.003266203	0.002500057	0.010403453	0.01375031	0.00181453	0.01375031	0.053912617	0.061735277
Calanoida	0.140807816	0.2903488	0.155897628	0.186130242	0.20324192	0.178106942	0.247166692	0.08526865	0.143539606	0.1996126	0.02105906	0.1996126	0.911493716	1.152127634
Cyclopoida	0.047187925	0.154379022	0.09397847	0.265543539	0.062884119	0.094127492	0.619006233	0.197742241	0.050675181	0.88253608	0.01738503	0.88253608	0.897116953	2.076864756
Harpacticoida	0.00084164	0.009467064	0.001840918	0.001490169	0.040147264	0.00613606	0.001965502	0.005434796	0.012569776	0.01455129	0.02846395	0.01455123	0.089586476	0.051630562
Amphipodo morfo 1	0	0	0	0	0	0.014497518	0	0	0	0.00962653	0	0	0	0.054123848
Zoea	0	0	0	0	0	0.013068402	0	0	0	0.01784779	0	0	0	0.030907192
Chaetognth(Sagita sp)	0	0.323777	0	0	0	0.02590216	0.07770658	0	0	0.10360884	0	0.10360884	0.07770648	0.55689644
Oikopleura sp	0	0	0	0	0	0.0000339	0.000100912	0	0	0.00011578	0	0.00011578	0.000180912	0.000260468
Huevos de peces	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Larvas de peces	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0.358538136	0.921789571	0.44251327	0.54519217	0.477238585	0.413794365	1.077656156	0.313740697	0.561020135	1.16894949	0.11739632	1.11137536	3.024382695	4.474750633

Anexo L. Variación espacio temporal de la biomasa zooplanctónica; (s) superficie, (f) fondo.

GRUPO	ENERO 23 Y 24 DEL 2002 g/m3													
	8:00am		12:00m		4:00pm		8:00pm		12:00am		4:00am		TOTAL	
	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F
Foramifero	0	0	0	0	0	0.0002036	0	0.0006437	0.000102892	0	0	0	0.000102892	0.0006437
Tintinido	0.00016728	0.00026488	0	0.00092004	0	0.00040426	0	0.00051578	0	0.00011152	0	0.0003485	0.00016728	0.00256494
Brachionus plicatilis	0.00185771	0.00115078	0.00351955	0.00250387	0.001817325	0.001655785	0.002143045	0.001352705	0.0564625	0.00509668	0.00158917	0.00084909	0.047326165	0.01655785
Laomedea bicuspidata	0.002000154	0.002216398	0.000548702	0.000648702	0.000432658	0.00178393	0.0057302	0.003821919	0.015347857	0.0015877	0.00031899	0.00178393	0.025678385	0.011622575
Obelia sp	0	0	0	0	0	0.000500632	0.000375614	0	0	0	0	0	0.000500632	0.000375614
Anemona	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Larva veliger	0.000759303	0.003077214	0.000146534	0.001082371	0.000439902	0.00504058	0.006907894	0.047167314	0.001573209	0.02548028	0.00350985	0.00135544	0.013151428	0.0611432
Poliqueto morfo -1	0.00212595	0.015932028	0.001022376	0.005282278	0.003152325	0.002811534	0.0042596	0.0042599	0.001363188	0.01985113	0.00434145	0.00357932	0.01689204	0.051715188
Poliqueto morfo-2	0	0.000630262	0	0.001280504	0	0.000420188	0	0	0	0	0.00042017	0.00084034	0.000420188	0.00315126
Poliqueto morfo-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nauplius de copepodo	0.048911339	0.042587397	0.029723325	0.080081581	0.147700338	0.080329257	0.117741627	0.064927794	0.060912675	0.182597	0.08495193	0.0225586	0.471481283	0.463951813
Nauplius de balanus	0.001893587	0.000362911	0	0.001008087	0.001008087	0.001814557	0.000443258	0.000322588	0.000945176	0.00118938	0	0	0.003790408	0.004677524
Calanoida	0.008714242	0.021050058	0.14970945	0.27129187	0.059817382	0.26530392	0.0382632	0.057524723	0.048818228	0.31302885	0.05804973	0.05971424	0.364202262	0.53491346
Cyclopoida	0.013825498	0.109575329	0.038396098	0.1192116	0.017981083	0.0794744	0.020414986	0.076345095	0.019362024	0.18926206	0.03953551	0.05319518	0.154818174	0.637086658
Harpacticoida	0.001499186	0.003245348	0.00219145	0.00394481	0.000701254	0.002692714	0.003959652	0.026223715	0.00219145	0.00578543	0.00403227	0.00324335	0.01446357	0.045333163
Amphipoda morfo1	0.00965012	0	0.0059695	0	0.004832506	0	0.007246758	0	0.005988	0	0.002272	0.0011327	0.035954777	0.0011937
Zoea	0	0	0.004553134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.004553134	0
Chaetognth(Sagita sp)	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02590216	0	0	0	0.02590216	0
Oikopleura sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Huevos de peces	0.026984396	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.026984396	0
Larvas de peces	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0.119208667	0.200070569	0.234511499	0.487195291	0.234682441	0.420637727	0.204613	0.292965205	0.217964539	0.76792998	0.19517116	0.09566267	1.206041303	2.25436144

Anexo M. Variación espacio temporal de la biomasa zooplanctónica; (s) superficie, (f) fondo.

GRUPO	FEBRERO 23 Y 24 DEL 2002 g/m3													
	8:00am		12:00m		4:00pm		8:00pm		12:00am		4:00am		TOTAL	
	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F
Foraminifero	0	0	0.000428571	0	0.000214828	0.00099525	0	0.001723	0.000213842	0.0009438	0.00021493	0.00014288	0.001672071	0.009473687
Tintinido	0.000116398	0	0.000406351	0.0003485	0.000406351	0.000299649	0	0	0.000639149	0.00040638	0.00017425	0	0.0017425	0.0010455
Brachionus plicatilis	0	0.000632262	0.001290738	0.001290738	0	0	0	0	0	0	0	0	0.001290738	0.001893
Laomedea bicuspidata	0.001802234	0.002702	0.0006755	0.003153234	0.002250766	0.0047235	0.003153234	0.005404	0.003601766	0.00225077	0.00382873	0.00265961	0.016312234	0.02108911
Obelia sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anemona	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Larva veliger	0.001067473	0.001221277	0.0009155	0.001087473	0.0027485	0.001087473	0.001016205	0.001525223	0.005167223	0.00244672	0	0	0.010932901	0.007322169
Poliqueto morfo -1	0.00960145	0.006741987	0.006035003	0.004612487	0.01171225	0.006035003	0.002363745	0.001418247	0.015617753	0.006038	0.00497025	0.00141825	0.047300454	0.026260994
Poliqueto morfo-2	0	0.000877054	0	0	0	0	0.00028896	0	0.001748918	0	0	0	0.002037778	0.000877084
Poliqueto morfo-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nauplius de copepodo	0.014834095	0.03646375	0.084177345	0.093641405	0.038873906	0.046305	0.030202895	0.014963995	0.074460155	0.060025	0.05045016	0.030895	0.29279852	0.34657406
Nauplius de balanus	0.002016	0.004538	0.002856672	0.003360672	0.003360672	0.006382656	0.000784224	0.006048	0.006048	0.009072	0.00336067	0.00145555	0.01842624	0.03085488
Calanoida	0.0226825	0.02948728	0.0408285	0.044611941	0.012856441	0.025703908	0.012502397	0.287314681	0.171833941	0.4037465	0.12172337	0.1597846	0.382327147	0.950650794
Cyclopoida	0.143187181	0.051107589	0.099526089	0.117527839	0.0335205	0.114011911	0.048142887	1.672596661	0.070971589	0.06953896	0.05545284	0.18319077	0.450801065	2.408373435
Harpacticoida	0.001459206	0	0.0010955	0.002554705	0.0010955	0.002554708	0.004382	0	0.005113794	0.00803221	0.00182291	0.0038955	0.014968912	0.017037216
Amphipoda morfo1	0	0.0124562	0	0	0	0.0151015	0.058448	0.024843	0.010027396	0	0	0	0.068475396	0.0524037
Zoea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00908714	0	0.009087138
Larvas de camaron													0	0
Chaetognth(Sagita sp)	0	0	0	0	0.05094425	0.054070756	0	0	0.026573491	0	0	0	0.107817741	0.054070759
Oikopleura sp	0	0	0	0	0	0	0.000140429	0.000060287	0	0	0	0	0.000140429	0.000060287
Huevos de peces	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Larvas de peces	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0.193566518	0.146208411	0.238295768	0.276538905	0.187982064	0.277217218	0.126739378	2.221758812	0.392136815	0.56259271	0.24198811	0.45272038	1.380628658	3.917074533

Anexo N. Variación espacio temporal de la biomasa zooplanctónica; (s) superficie, (f) fondo.

GRUPO	MARZO 23 Y 24 DEL 2002 Ind/m3													
	8:00am		12:00m		4:00pm		8:00pm		12:00am		4:00am		TOTAL	
	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F
Foraminifera	0	0.001160179	0.000286714	0.000286714	0.000635392	0.001257	0.000426571	0.000858429	0.000536679	0	0	0	0.001786366	0.003611322
Tintinido	0.0003485	0.00067125	0	0	0.000464899	0.000435625	0.000580601	0.000658452	0	0.0003485	0	0	0.001394	0.002293827
Brachionus plicatilis	0.003153738	0.00090464	0.00210123	0.001389	0.003153738	0.003736	0.002525362	0.00249879	0	0.001893	0	0	0.010833968	0.0109794
Laomedea bicuspidata	0.0033775	0.002702	0	0	0.004952768	0.002702	0.002702	0.0033775	0	0.00180223	0.00045123	0.0008997	0.0114836	0.0114836
Obelia sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anemona	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Larva veliger	0.01235825	0.01144375	0.000936904	0.000406482	0.011137973	0.01144375	0.0100705	0.015297723	0.073849723	0.00084822	0.0005155	0.001881	0.10886863	0.048231928
Poliqueto morfo -1	0.011358753	0.006871497	0.003074998	0.001194002	0.008871497	0.006741997	0.007808747	0.0149063	0.05643175	0.0048125	0.012777	0.00567725	0.100320746	0.04199374
Poliqueto morfo-2	0	0	0.001165944	0.001165944	0	0	0	0	0	0	0.002826	0	0.003781944	0.001165944
Poliqueto morfo-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04108188	0	0.041081877
Nauplius de copepoda	0.027829305	0.08558875	0.059023805	0.011241525	0.02872625	0.01980825	0.035672855	0.041406405	0.025725	0.012005	0.00886141	0.0008141	0.18303852	0.161044326
Nauplius de balanus	0.004703328	0.005207328	0.000336672	0.000336672	0.00504	0.003024	0.009408872	0.007727328	0.009072	0.00621532	0.00033667	0.003024	0.028897344	0.025534656
Calanoida	0.110391191	0.136095	0.011595294	0.007058794	0.108876	0.111697308	0.118702059	0.221535441	0.154241	0.06729444	0.03024031	0.26586831	0.534046053	0.980749294
Cyclopoida	0.040142861	0.04531475	0.012966226	0.003448887	0.025036089	0.036418161	0.03286975	0.039726	0.03414125	0.01448334	0.004968	0.02461534	0.158151976	0.163808476
Harpacticoida	0.0032865	0.004382	0.000096404	0.002872304	0.0032865	0.0076635	0.002554706	0.00280443	0.005113794	0.004382	0.00365021	0.017526	0.01798911	0.037737784
Copepodos Parasitos													0	0
Amphipoda morfo1	0	0	0	0	0	0	0	0.0052785	0	0	0	0	0	0.0082786
Zoea	0	0.018116862	0	0	0	0	0	0	0	0.0128035	0	0.00897831	0	0.040701672
Larvas de camaron													0	0
Chaetognth(Sagita sp)	0	0	0	0	0.08094425	0.08094425	0.08094425	0.08094425	0.135015009	0	0	0.21895826	0.296903509	0.377847759
Oikopleura sp	0	0	0	0	0	0	0.00009026	0.00009026	0	0	0	0	0.00009026	0.00009026
Huevos de peces	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Larvas de peces	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0.216950726	0.309695006	0.087863291	0.027994124	0.281025364	0.286156842	0.304586023	0.440010893	0.494126205	0.13548906	0.06482433	0.6771772	1.449495925	1.867523129

Anexo O. correlaciones entre factores físicos-químicos y especies

Fav (Favella sp); Glob (Globgerina sp); Brac (Brachionus); Lao (Laomedea); Obel (Obelia); Aip (Aiptasia); Lar. V (larva velliger); Pol (Poliqueto); N.C (nauplio de copépodo);Acar (Acartia sp); Oith(Oithona sp); Harp (harpacticoidea); Cal (Caligus sp); Cirr (cirripedios); Amp (Amphipodo); lar.C (larvas de camaron); Sag (Sagitta sp); Oik (Oikopleura sp); H.P (huevos de peces); Lar.P (larva de peces)

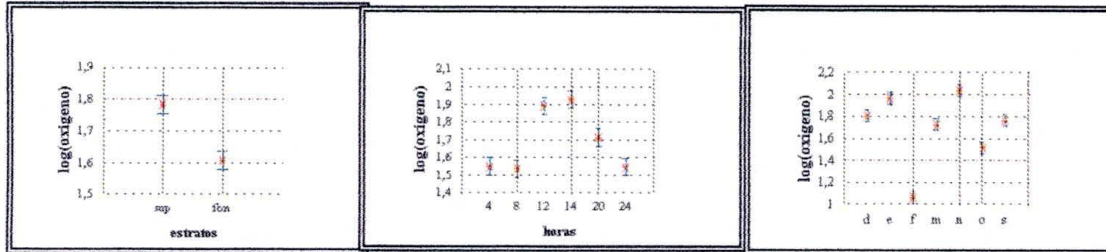
Grupos	Parámetros							
	Oxígeno		pH		Salinidad		Temperatura	
	r	p-value	r	p-value	r	p-value	r	p-value
Fav.	-0.3418	0.0018	-0.4311	0.0001	0.2307	0.0356	-0.0967	0.3785
Glob.	-0.1329	0.2259	-0.3020	0.0059	0.1062	0.3333	0.0543	0.6208
Brac.	0.5087	0.0000	0.3657	0.0009	-0.76	0.0000	0.5118	0.0000
Lao.	-0.4886	0.0000	-0.3857	0.0004	0.3919	0.0004	-0.4031	0.0002
Obel.	-0.0037	0.9737	-0.0596	0.5874	-0.0153	0.8894	-0.0488	0.6567
Aip.	0.0345	0.7532	-0.1199	0.2748	-0.1575	0.1513	0.0584	0.5948
Lar. V.	0.0493	0.6534	-0.0497	0.6509	-0.2258	0.0397	0.1489	0.1748
Pol 1.	-0.0846	0.4411	-0.1106	0.3135	-0.1565	0.1539	0.1081	0.3248
Pol 2.	0.0750	0.4943	0.0517	0.66313	-0.122	0.2637	0.0558	0.3114
Pol 3.	-0.1796	0.1018	-0.2309	0.0354	0.0525	0.6322	0.1095	0.3185
N.C	0.1903	0.0829	0.3336	0.0024	-0.5186	0.0000	0.2947	0.0073
Acar.	0.1046	0.3408	0.0515	0.6387	-0.1949	0.0758	0.0527	0.6309
Oith.	-0.2200	0.0450	-0.0211	0.8472	-0.0752	0.4930	-0.0151	0.8903
Harpa.	-0.0551	0.4380	-0.2186	0.0464	-0.1605	0.1437	0.0409	0.7096
Cal.	-0.0973	0.3752	-0.1041	0.3428	0.0951	0.3063	-0.1110	0.3117
Cirr.	-0.1648	0.1334	-0.3598	0.0013	0.0246	0.8225	-0.0144	0.8954
Amp.	0.0028	0.9800	0.0906	0.4092	-0.2250	0.0404	0.0240	0.8268
Zoeas	-0.0591	0.5902	-0.1278	0.2442	0.0601	0.5839	-0.0999	0.3629
Lar.c.	-0.1376	0.2099	-0.2238	0.0415	0.2647	0.0159	-0.1501	0.1716
Sag.	-0.1999	0.0686	-0.3961	0.0003	0.3633	0.0009	-0.1516	0.1672
Oik.	-0.2305	0.0357	-0.3736	0.0007	0.2381	0.0301	-0.0882	0.4217
H.P	-0.1482	0.1769	-0.2255	0.0399	0.0594	0.5885	-0.2221	0.0430
Lar.p	-0.0475	0.6650	-0.1494	0.1734	0.0294	0.7886	-0.0453	0.6797

Anexo P. Variación de la diversidad durante el tiempo de muestreo.

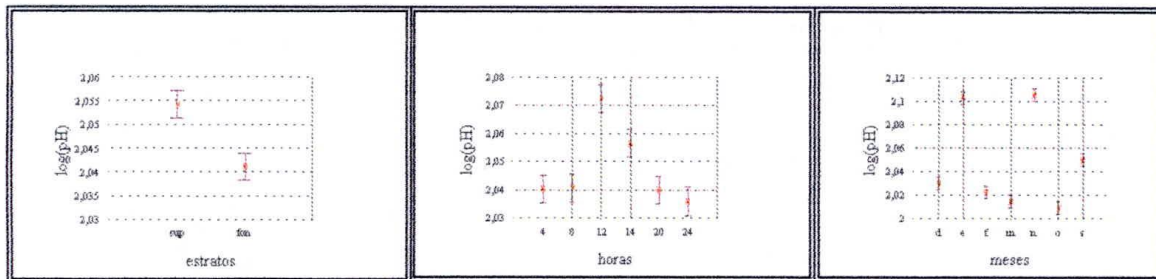
Índices		SHANNON		SIMPSON		MARGALEF	
Meses	Horas	Sup.	Fon.	Sup.	Fon.	Sup.	Fon.
Septiembre	08	1.230	1.664	0.662	0.771	0.814	1.031
	12	1.647	1.432	0.770	0.715	1.118	0.706
	16	1.163	1.615	0.592	0.750	0.889	1.153
	20	1.274	0.888	0.681	0.507	0.951	0.679
	24	1.537	1.281	0.734	0.659	0.945	1.034
	04	1.203	1.111	0.643	0.608	0.586	0.720
Octubre	08	1.803	1.745	0.783	0.745	0.982	1.141
	12	1.814	1.650	0.805	0.781	0.836	0.627
	16	1.650	1.727	0.765	0.776	0.815	0.947
	20	1.581	1.825	0.752	0.786	0.788	1.263
	24	1.937	1.971	0.791	0.802	1.564	1.563
	04	1.869	2.350	0.793	0.881	1.425	1.307
Noviembre	08	1.058	1.664	0.469	0.784	0.763	0.992
	12	0.718	1.578	0.348	0.770	0.694	0.635
	16	1.599	1.521	0.751	0.732	0.725	0.640
	20	1.534	1.379	0.742	0.672	0.741	0.659
	24	1.706	1.148	0.794	0.558	0.735	0.745
	04	1.454	1.419	0.723	0.687	0.729	0.667
Diciembre	08	1.422	1.577	0.703	0.756	0.511	0.663
	12	1.332	1.127	0.682	0.574	0.262	0.744
	16	1.786	1.760	0.806	0.769	0.760	1.131
	20	0.962	0.803	0.456	0.354	0.784	0.789
	24	1.539	0.919	0.717	0.370	0.899	0.940
	04	1.738	1.719	0.786	0.789	0.848	0.922
Enero	08	1.099	1.170	0.492	0.585	1.038	0.887
	12	1.336	1.310	0.702	0.686	0.921	0.849
	16	0.657	1.387	0.286	0.704	0.867	1.040
	20	0.952	1.495	0.401	0.728	0.877	0.864
	24	1.260	1.362	0.578	0.679	1.095	0.723
	04	1.224	1.241	0.595	0.597	0.807	1.039
Febrero	08	0.813	1.359	0.368	0.659	0.714	0.922
	12	1.102	1.093	0.586	0.584	0.870	0.772
	16	1.425	1.247	0.657	0.602	0.932	0.969
	20	1.340	0.330	0.636	0.126	1.123	0.735
	24	1.538	1.445	0.717	0.714	1.038	0.770
	04	1.345	1.087	0.686	0.607	0.717	0.672
Marzo	08	1.780	1.657	0.794	0.730	0.818	1.142
	12	0.790	1.386	0.356	0.587	1.847	0.971
	16	1.876	1.912	0.803	0.809	1.009	1.102
	20	1.813	0.843	0.789	0.352	1.086	1.030
	24	1.691	1.959	0.777	0.832	0.691	0.964
	04	1.742	1.196	0.784	0.527	0.828	1.001

Anexo Q. Resumen gráfico de los factores físicos y químicos, a. De acuerdo al sustrato; b. De acuerdo al ciclo diario; c. De acuerdo a los meses de estudio. (Media, dispersión de la varianza, máximos y mínimos)

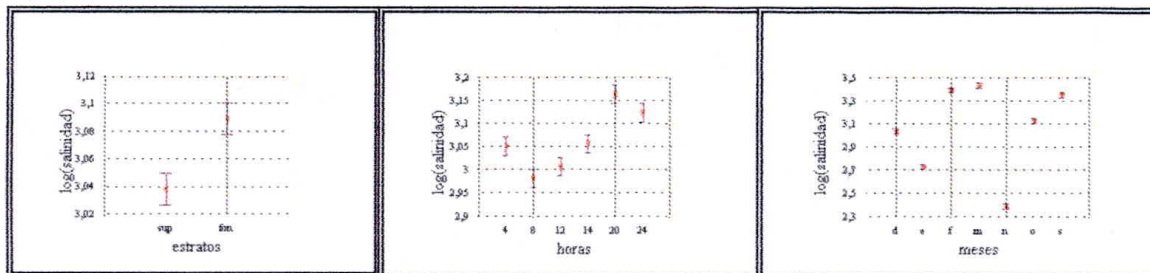
Q(1) Variación del oxígeno



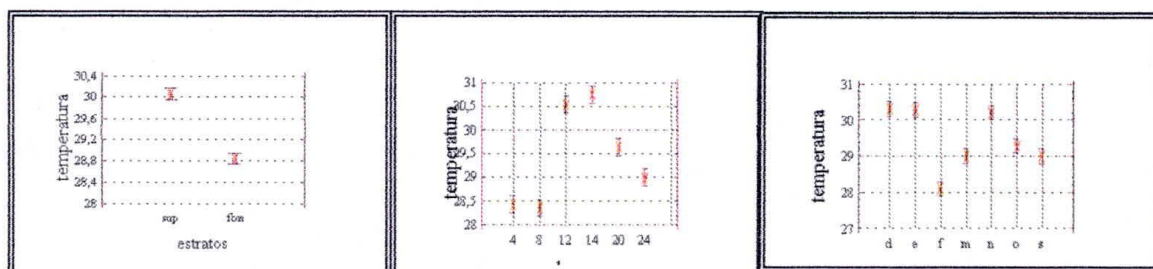
Q(2) . Variación del pH.



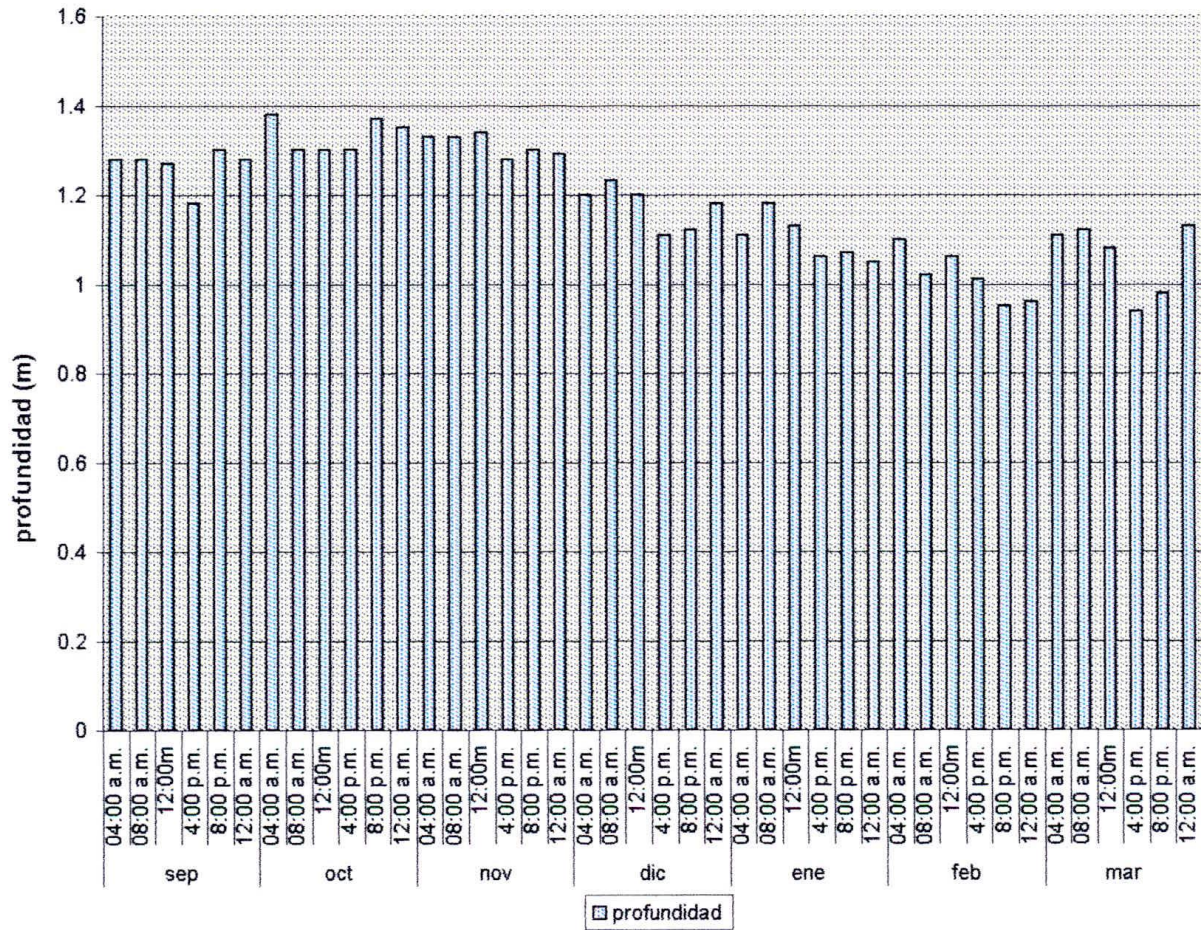
Q (3). Variación de la salinidad



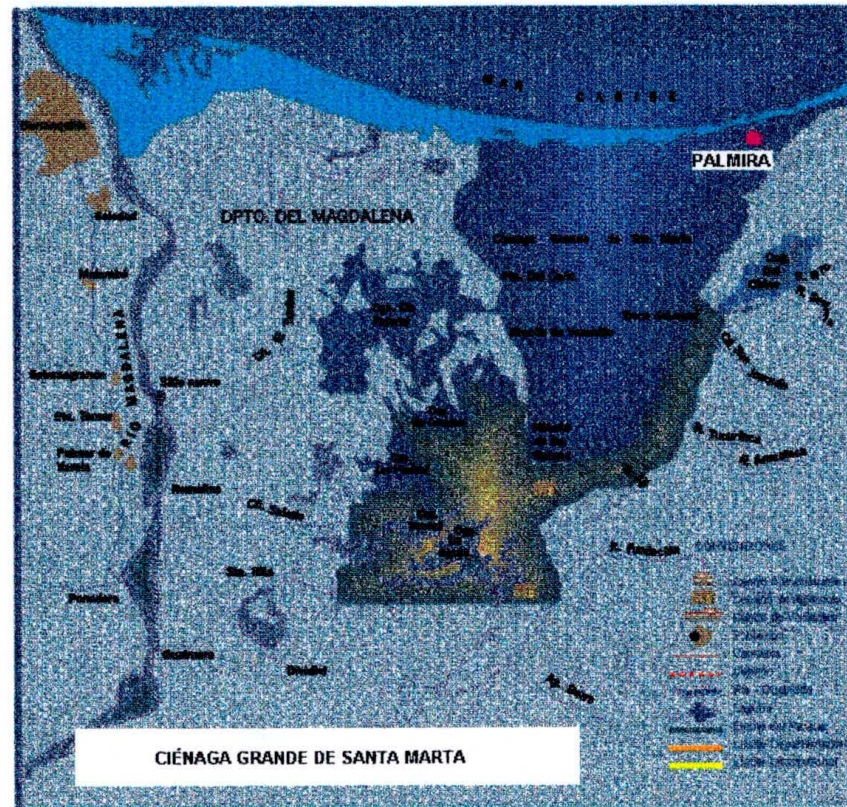
Q (4). Variación de la temperatura.



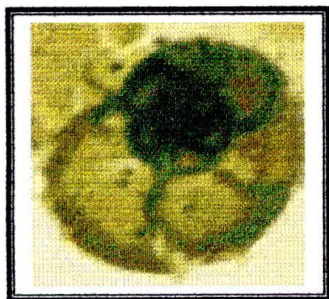
Anexo R. Variación del nivel del agua en el sector de Palmira



Anexo S. Ubicación del área de estudio (Ciénaga Grande de Santa Marta, estación Palmira)



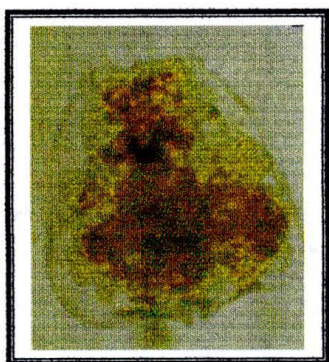
Anexo T. Organismos del zooplancton presentes en la estación de Palmira (C.G.S.M.) durante el período de estudio.



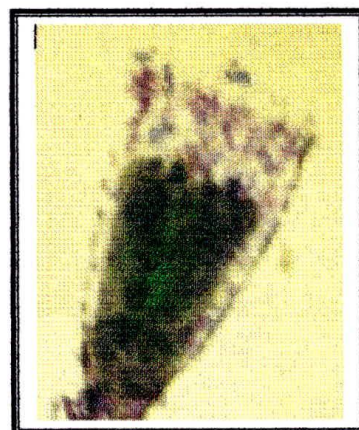
Globigerina sp.



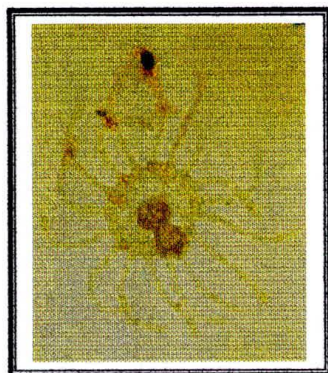
Favella sp.



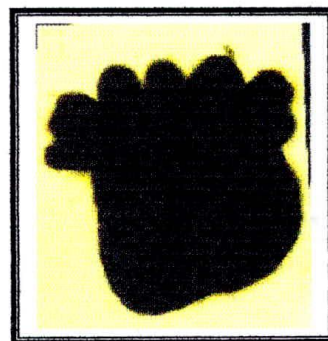
Brachionus plicatilis



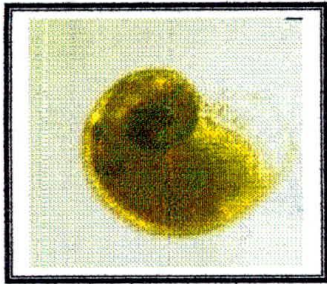
Laomedea bicuspidata



Obelia sp.



Aiptasia sp.



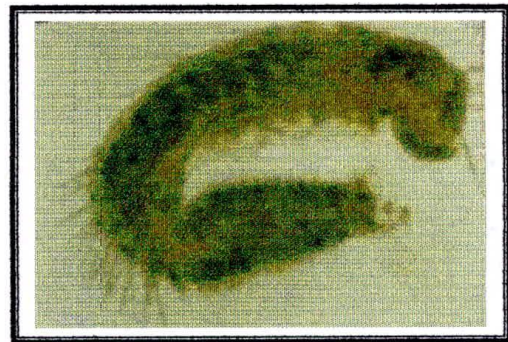
Larva de gasterópodo



Poliqueto morfo 1



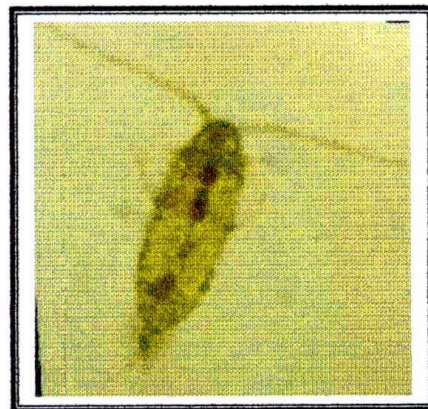
Poliqueto morfo 2



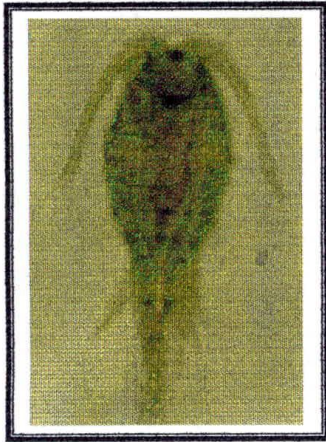
Poliqueto morfo 3



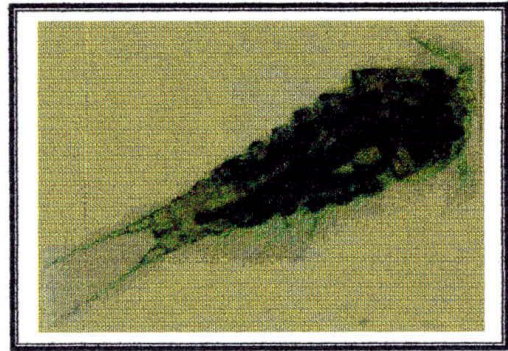
Nauplius copépo



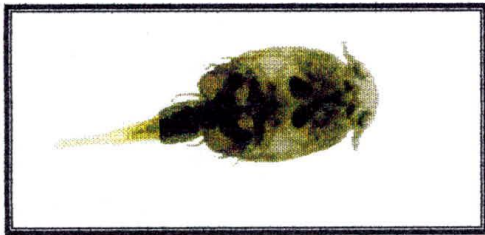
Acartia sp.



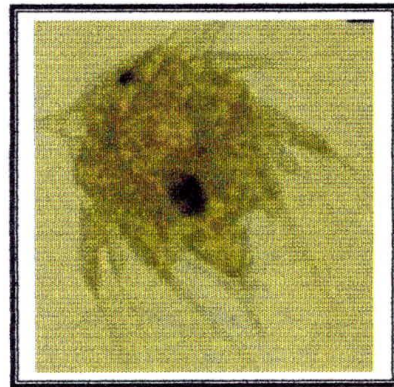
Oithona sp.



Harpacticoideo



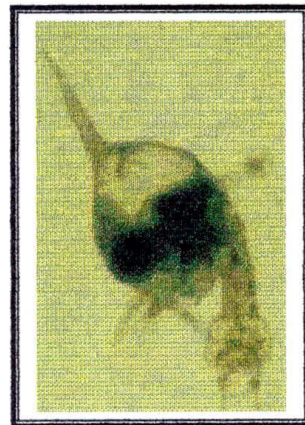
Caligus sp.



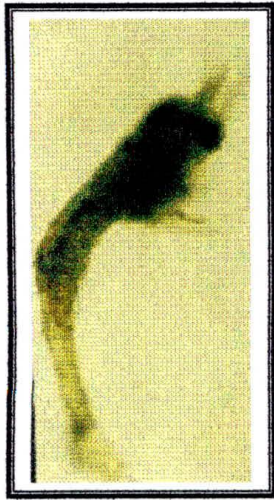
Nauplius de *Balanus* sp.



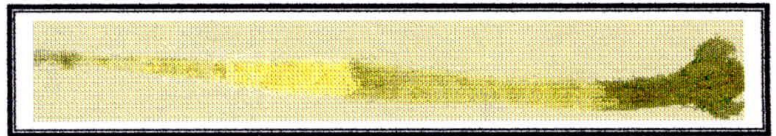
Amphipodo



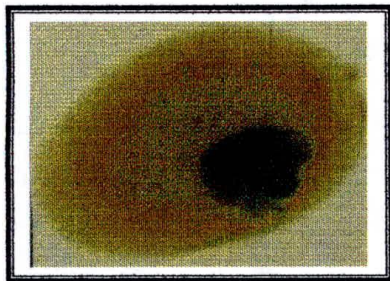
Callinectes sp.



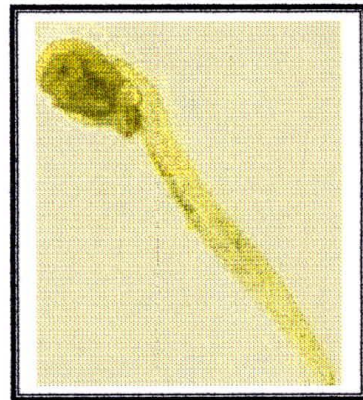
Larva de camarón
(*Penaeus* sp.)



Sagitta sp.



Huevos de peces



Oikopleura sp.



Larva de pez