

CARACTERIZACIÓN BIOLÓGICA DE LA BAHÍA DE JARAMIJÓ EN LA COSTA ECUATORIANA, 2008

Elena Gualancañay ¹
María Elena Tapia ¹
Christian Naranjo ¹
Manuel Cruz ¹
Francisco Villamar ¹

RESUMEN

Para el estudio biológico y ambiental de la bahía de Jaramijó en las componentes fitoplancton, zooplancton, microbentos y macrobentos, se analizaron 15 estaciones provenientes de tres niveles entre 10 y 20 metros de profundidad y dividido en tres perfiles paralelos a la costa, durante las estaciones seca y lluviosa del año 2008.

El fitoplancton y zooplancton resultaron muy abundantes durante la estación lluviosa y menos abundante en la estación seca del año 2008. Predominaron las especies de diatomeas: *Bacteriastrium hyalinum*, *Leptocylindrus danicus*, *Rhizosolenia stolterfothii*, *Chaetoceros affinis* y *Ch. curvisetus* y la presencia de dinoflagelados y cianobacterias fue escasa dinoflagelados. En general las especies halladas son típicas de una mezcla de masas de aguas frías, neríticas, consideradas productivas para la estación lluviosa.

La mayor abundancia de biomasa zooplanctónica se registraron en el perfil 1 y 2 en las estaciones 3 y 9 y durante la fase de flujo de la época húmeda. Características poco usuales a las condiciones de los patrones típicos, posiblemente favorecidas por las condiciones frías que se presentaron durante la época húmeda del año 2008.

La microfauna bentónica fue pobre para las dos estaciones del año, las especies predominantes de acuerdo a su abundancia relativa fueron: *Cibicides bertheloti*, *f. boueana* con el 55 %, *Quinqueloculina lamarckiana* con el 27% y *Noniön pizarrense* con el 18%, las mismas que tipifican la zona zoogeográfica Panameña. En cuanto a la microflora béntica se mantuvo ausente en toda el área durante las dos estaciones del año.

Los moluscos durante la estación seca su diversidad fue mayor en relación a la estación húmeda y el número de estaciones. Durante la época húmeda se identificaron trece especies de moluscos, seis en la zona intermareal con preferencia el sustrato rocoso y siete en la zona submareal en sedimentos blandos, mientras que en la época seca se encontraron 21 especies de moluscos 13 bivalvos y 5 gasterópodos, habiéndose encontrado una mayor diversidad durante la época seca. En la zona intermareal durante la época húmeda, se encontró un bivalvo y cinco gasterópodos, de los cuales *Littorina paytensis* y *Brachidontes puntarenensis* son los más abundantes, siendo *Thais melones* la especie dominante del área, que controla las poblaciones de los bivalvos y los gasterópodos, Esta relación se ha mantenido en la época seca

Los poliquetos en la época húmeda se caracterizó la familia *Spionidae* con la especie *Polidora websteri* y *Syllis elongata* de la familia *Syllidae*. En los sustratos submareales arenosos se hallaron 13 especies de poliquetos bentónicos, siendo abundante *Capitella sp.*, y menos abundante *Sabella sp.*, *Orbinia sp.*, *Glicera sp.*, *Onuphis nebulosa*, *Ophelia sp.* y *Nephtys singularis*.

⁽¹⁾Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR), División Biología Marina, Base Naval Sur, Avda. 25de Julio, Vía Pto. Marítimo. Guayaquil, Ecuador.

ABSTRACT

For the biological and environmental study of the bay of Jaramijo in the components phytoplankton, zooplankton, microbenthos and macrobenthos, were analyzed 15 stations of three levels between 10 and 20 meters of depth and divided in three parallel profiles to the coast, during the dries and rainy seasons of year 2008.

The phytoplankton and zooplankton were very abundant during the rainy season and less abundant in the dry season of year 2008. Predominated the species of diatoms: *Bacteriastrum hyalinum*, *Leptocylindrus danicus*, *Rhizosolenia stolterfothii*, *Chaetoceros affinis* and *Ch. curvisetus* and the presence of dinoflagelates and cyanobacterias were poor. In general the found species are typical of a mixture of masses of waters cold, neritic, considered productive for rainy season.

The greater abundance of zooplankton biomass was registered in transect 1 and 2 in stations 3 and 9 and during the phase of flow during the humid season. Little usual characteristics to the conditions of typical patterns, possibly favored by the cold conditions that they appeared during the humid season of year 2008.

The bentonic microfauna was poor for the two stations of the year, the predominant species according their relative abundance were: *Cibicides bertheloti*, f. *boueana* with 55 %, *Quinqueloculina lamarckiana* with 27% and *Nonion pizarrense* with 18%, that are typical for the Panamic zoogeographic zone. The benthic microflora stayed absent in all the area during the two seasons of the year.

The molluscs during the dries station, the diversity was greater in relation to the humid season. During the humid season, thirteen species of molluscs were identified, six in the intertidal zone with preference the rocky substrate and seven in the subtidal zone in soft sediments, while in the dry season 21 species of mollusks, 13 bivalves and 5 gastropods were identified, having found a greater diversity during the dry season. In the intertidal zone during the humid season, one bivalve and five gastropods were identified, of which *Littorina paytensis* and *Brachidontes puntarenensis* are most abundant, being *Thais melones* the dominant species of the area, that have control on the populations of the bivalves and the gastropods, This relation has stayed during the dry season.

The polychaetous during the humid season the Spionidae family was characterized with the species *Polidora websteri* and *Syllis elongata* of the Syllidae family. In the sandy subtidal substrates 13 species of benthonic polychaetous were identified, being abundant *Capitella* sp., and less abundant *Sabella* sp., *Orbinia* sp., *Glicera* sp., *Onuphis nebulosa*, *Ophelia* sp. and *Nephtys singularis*.

Palabras claves: zoogeográfica, intermareal, submareal.

INTRODUCCIÓN

En la bahía de Jaramijó durante las estaciones seca y lluviosa del año 2008 se realizó el estudio para determinar las características del fitoplancton, zooplancton y de los organismos bentónicos de la bahía. En esta área los estudios son escasos y a continuación se citan los siguientes:

Jiménez, Gualancañay y Luzuriaga (1974), en el Golfo de Guayaquil y frente a las costas de Manabí realizaron un estudio sobre la biomasa fitoplanctónica expresada en concentraciones de clorofila *a* y de la producción primaria.

Jiménez (1976); Jiménez y Pesantes (1978), analizaron el fitoplancton y la productividad primaria de la costa del Ecuador y principalmente frente a las costas de Manabí, mientras estuvo presente el Frente Ecuatorial.

Gualancañay (1978), realizó el estudio de los foraminíferos bentónicos en la provincia de Manabí en los puertos de Cayo, Machalilla, Bálsamo, Puerto López, Salango y Punta Canoa e identificó 40 géneros con 63 especies típicas de aguas someras de fauna tropical.

Cruz (1980), realizó una investigación de los Moluscos-Bivalvos de la plataforma superior interna de la provincia de Manabí.

Luzuriaga y Calderón (2006), en las estaciones fijas de Esmeraldas, Punta Galera y Puerto López, indicaron que la mayor densidad de huevos y larvas de engraulidos: *Anchovia* (anchoa), *Cetengraulis mysticetus* (chuhueco) caracterizaron la estación fija de Esmeraldas y Puerto López, en donde las larvas de *B bathymaster*, *Cynoscion sp.*, *Gobius sp.* fueron las especies con mayor índice de frecuencia.

Prado y Cajas (2006), indicaron que la parte central del área muestreada (frente a Esmeraldas y Manabí) fue la zona con mayor densidad

fitoplanctónica, y la especie más frecuente y abundante fue *Cylindrotheca closterium*. La composición zooplanctónica estuvo dominada por los crustáceos y el mayor número de ellos tropicales; la especie más frecuente y abundante fue *Eucalanus pileatus*.

ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio comprende la Bahía de Jaramijó, desde el faro hasta el norte de la Base Naval, entre las coordenadas 0°55'28"S, 80°39'15"W y 0°54',80°35'50"W, las estaciones fueron ubicadas en perfiles perpendiculares a la línea de costa hasta alcanzar el veril de los 10 metros en la parte sur; mientras que en el norte alcanzó hasta los 20 metros. Figura 1.

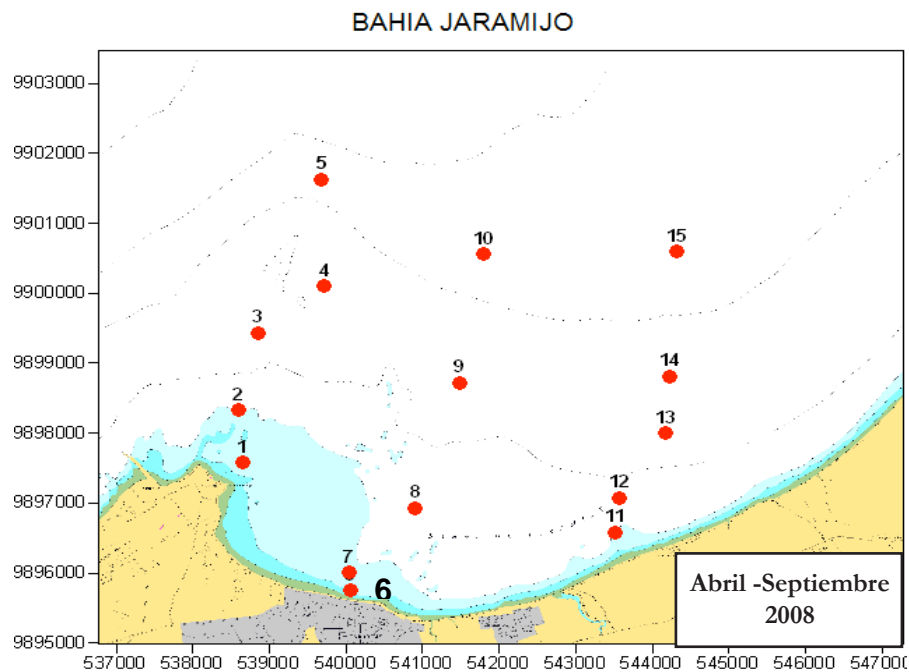


Figura 1. Posición de las estaciones en el área de estudio

MATERIALES Y MÉTODOS

Clorofila *a*: La metodología aplicada fue la de SCOR UNESCO (1966) Working Group 17 y los resultados fueron expresados en mg/m³, para las muestras de agua colectadas en las fases de flujo y reflujó en tres niveles de profundidad.

Para los contajes celulares: Se siguió las recomendaciones del método Uthermohl expresado en cel/l, y se utilizaron las mismas muestras de agua.

Para los arrastres superficiales: Se utilizaron redes de abertura de malla de 50µ, y flujómetros para el cálculo del volumen de agua filtrada. Con los valores absolutos obtenidos se calculó el número de células por metro cúbico de agua filtrada por la red utilizando la siguiente fórmula:

$$N = [(DV/SV) TN]/Q$$

Donde:

- N = Número de individuos
- DV= Volumen total diluido en m³.
- SV= Volumen total de la alícuota
- TN= Número total de organismos del plancton en la alícuota
- Q = Cantidad de agua filtrada por la red.

Para los arrastres de los organismos del zooplancton: Se aplicó el método de Boltovskoy (1981), se emplearon redes de 0.3 m de diámetro con una abertura de malla de 335u, en 15 estaciones ubicadas en 3 perfiles paralelo a la costa durante las fases de marea de flujo y reflujó. Se utilizaron flujómetros para calcular el volumen de agua filtrada. Con un separador de Folsom se obtuvo la biomasa zooplanctónica. Para los análisis cualitativo y cuantitativo aplico el método de Mc Ewen, et.al (1954) zooplancton bibliografía especializada.

Para el muestreo del microbentos, se realizarán lances de draga en cada una de las estaciones programadas. Para la identificación de las especies se ha seguido la sinonimia clásica por el método de (Boltovskoy, 1965).

Para el muestreo de los organismos del macrobentos en la zona intermareal rocosa y de fondos blandos se aplicó el método de Roger J. Lincoln & Gordon Sheals (1979), en el límite de la pleamar, límite de la bajamar y en la zona intermedia. También se realizaron muestreos submareales entre 10 y 25 m. de profundidad con una draga tipo Van Veen y para la identificación de las especies bibliografía especializada.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fitoplancton: Durante la época húmeda (Abril, 2008) Clorofila *a*: en flujo y reflujó, los resultados se dan por perfiles.

“Perfil 1” Estaciones 1 a 5: En flujo (E.4), concentraciones de 0.26 mg/m³ a nivel superficial. En el estrato del medio (E.5), bajas concentraciones con 0.13 mg/m³ y en el estrato del fondo (E.5) valores moderados de 0.34 mg/m³. (E.3). En reflujó (E.3), se observaron concentraciones moderadas de 0.32 mg/m³ a nivel superficial, en el estrato

medio (E.5) una baja concentración de 0.17 mg/m³ y en el estrato del fondo (E.5) fueron valores altos de 0.55 mg/m³.

“Perfil 2” Estaciones 6 a 10: En flujo (E.6), concentraciones moderadas de 0.66 mg/m³ en superficie, en el estrato del medio (E.10), altas concentraciones altas de 0.78 mg/m³ y en el estrato del fondo (E.9-10) concentraciones productivas entre 0.66-0.90 mg/m³. (E.10). En reflujó (E.6), concentraciones altas de 0.74 mg/m³ a nivel superficial, en el estrato del medio (E.7) una concentración de 0.24 mg/m³ y en el estrato del fondo (E.8) concentraciones de 0.70 mg/m³ Figura 2.

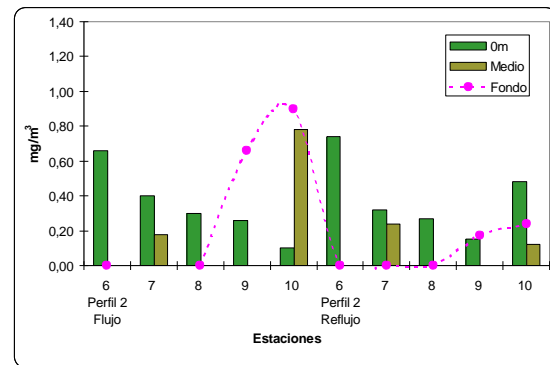


Figura 2. Variabilidad Superficial y Subsuperficial de Clorofila a en el Perfil 2 durante flujo y reflujó, durante abril de 2008 - Jaramijó.

“Perfil 3” Estaciones 11 a 15: En flujo (E.14-15), valores de 0.84-1.22 mg/m³ a nivel superficial, en el estrato del medio (E.15), concentraciones altas de 0.54 mg/m³ y en reflujó (E.14-15) concentraciones altas entre 0.68-0.86 mg/m³ a nivel superficial.

Biomasa celular: Flujo y Reflujó. Área de Perfiles:

“Perfil 1” Estaciones 1 a 5 Superficie: En flujo la biomasa celular fue abundante con 1.406 cel/l. La mayor biomasa se registró en la estación 2 con 674 cel/l y la menor biomasa en la estación 4 con 107 cel/l con un total de 48 especies. En reflujó la mayor biomasa se registró en la estación 3 con 419 cel/l y la menor biomasa en la estación 5 con 97 cel/l, con un total de 21 especies: *Coscinodiscus excentricus*, *Chaetoceros curvisetus*, *Pseudo-nitzschia delicatissima*, *Planktoniella sol*, *Mesodinium rubrum*.

Medio: En flujo una escasa biomasa celular de 233 cel/l localizada en la estación 5, registrándose un

total de 14 especies. En reflujo una escasa biomasa celular de 171 cel/l localizada en la estación 5, registrándose un total de 12 especies, tales como: *Chaetoceros curvisetus*, *Ch. affinis*, *Thalassiosira subtilis*, *Pseudo-nitzschia delicatissima*, *Mesodinium rubrum*.

Fondo: En flujo una moderada biomasa celular con 514 cel/l. La mayor biomasa celular en la estación 5 con 328 cel/l y la menor en la estación 4 con 186 cel/l registrándose un total de 32 especies. Figura. 3.

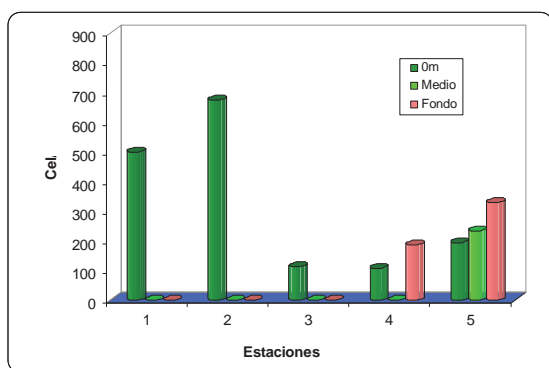


Figura 3. Distribución Superficial y Subsuperficial de Biomasa celular en el Perfil 1 durante flujo, abril 2008 - Jaramijó.

La distribución superficial y subsuperficial durante el reflujo hubo una moderada biomasa celular de 500 cel/l. La mayor biomasa celular en la estación 5 con 261 cel/l y la menor biomasa se observó en la estación 4 con 239 cel/l, registrándose un total de 26 especies: *Climacodium frauenfeldianum*, *Triceratium favus*, *Eucampia zodiacus*, *Rhizosolenia alata*, *Planktoniella sol*. Figura 4.

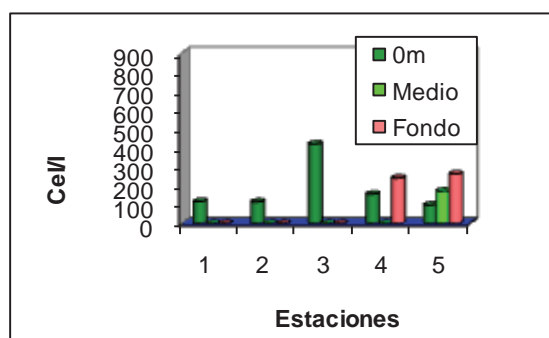


Figura 4. Distribución Superficial y Subsuperficial de Biomasa celular en el Perfil 1 durante reflujo, abril 2008 - Jaramijó.

“Perfil 2” Estaciones 6 a 10 Superficie: En flujo una abundante biomasa celular de 1.234 cel/l. La mayor biomasa celular en la estación 9 con 300

cel/l y la menor en la estación 8 con 178 cel/l registrándose un total de 21 especies. En reflujo una abundante biomasa celular de 1.335 cel/l con un total de 26 especies: *Chaetoceros curvisetus*, *Leptocylindrus danicus*, *Thalassiotrix frauenfeldii*, *Mesodinium rubrum*, *Gymnodinium sp.*

Medio: En flujo una baja biomasa celular de 299 cel/l, En reflujo una baja biomasa celular de 319 cel/l. En reflujo una escasa biomasa celular de 424 cel/l. La composición de especies: *Chaetoceros debilis*, *Gossleriella tropica*, *Climacodium frauenfeldianum*, *Planktoniella sol*, *Gymnodinium sp.*

“Perfil 3” Estaciones 11 a 15 Superficie: En flujo se observó una moderada concentración celular de 875 cel/l. La mayor biomasa celular en la estación 15 con 700 cel/l y la menor en la estación 12 con 111 cel/l con un total de 17 especies. En reflujo una concentración celular de 895 cel/l. La mayor biomasa celular en la estación 15 con 900 cel/l y la menor biomasa en la estación 12 con 117 cel/l, La composición de especies: *Thalassiosira subtilis*, *Chaetoceros curvisetus*, *Thalassiotrix frauenfeldii*, *Mesodinium rubrum*, *Gymnodinium sp.*

Medio: En flujo hubo una escasa biomasa celular con 299 cel/l. En reflujo se observó una escasa biomasa celular de 319 cel/l. La composición de especies fue: *Thalassiosira subtilis*, *Thalassiotrix frauenfeldii*, *Pseudo-nitzschia delicatissima*, *Rhizosolenia imbricata*, *Coscinodiscus excentricus*.

Fondo: En flujo una moderada biomasa celular de 710 cel/l. En reflujo con una moderada biomasa celular de 813 cel/l. Las especies fueron: *Thalassiosira subtilis*, *Rhizosolenia calcar-avis*, *Chaetoceros affinis*, *Ceratium tripos*, *Gymnodinium sp.*

Fitoplancton (Red 50u): Flujo y Reflujo
Área de Perfiles: Arrastres Superficiales

“Perfil 1” Estaciones 1 a 5: Durante flujo en este perfil hubo muy abundante densidad celular con 8.225 cel/m³. En esta área se registró una diversidad de 61 especies distribuidas en 29 diatomeas, 25 dinoflagelados, 1 silicoflagelado, 3 cianobacterias, 3 tintinnidos. La abundancia relativa de las especies estuvo representada: *Chaetoceros curvisetus* 59,19% *Rhizosolenia imbricata* 18,31%, *Ch. compressus* 4,62%, *Ch. coarctatus* 2,29%,

Ch. affinis 1,95% y otros. 13,65%. Se registraron las mayores densidades celulares en la estación 4 con 6.112 cel/m³. La menor abundancia se observó en la estación 5 con 232 cel/m³. En esta área se registró una diversidad de 57 especies distribuidas en 32 diatomeas, 21 dinoflagelados, 1 silicoflagelado, 3 tintinnidos. La abundancia relativa de las especies estuvo representada por: *Chaetoceros curvisetus* 58,35% *Rhizosolenia imbricata* 19,82%, *Ch. compressus* 8,15%, *Ch. affinis* 6,64%, *Goniodoma polyedricum* 2,60% y otros 4,44%.

“Perfil 2” Estaciones 6 a 10: Durante flujo se encontró en este perfil la densidad celular fue abundante con 9.076 cel/m³. Se registró una diversidad de 57 especies con 31 diatomeas, 19 dinoflagelados, 3 cianobacterias, 4 tintinnidos. La abundancia relativa de las especies: *Chaetoceros curvisetus* 68,88% *Rhizosolenia imbricata* 17,43%, *Ch. compressus* 2,27%, *Ch. affinis* 2,40%, *Ch. coarctatus* 1,72%, y otros.

“Perfil 3” Estaciones 11 a 15: Durante flujo se encontró una moderada densidad celular con 8.806 cel/m³ y una diversidad de 57 especies distribuidas en 30 diatomeas, 22 dinoflagelados, 1 silicoflagelado, 2 cianobacterias, 2 tintinnidos. La abundancia relativa de las especies estuvo representada por: *Chaetoceros compressus* 28,91%, *Ch. curvisetus* 24,21% *Ch. coarctatus* 23,12%, *Rhizosolenia imbricata* 12,92%, *Ch. affinis* 2,34%, y otros 8,49%. Durante refluo se encontró en este perfil un tercer núcleo celular con 19.643 cel/m³. En esta área se registró la mayor diversidad con 70 especies distribuidas en 38 diatomeas, 24 dinoflagelados, 2 silicoflagelados, 2 cianobacterias, 4 tintinnidos. La abundancia relativa representada por: *Chaetoceros compressus* 26,63%, *Ch. curvisetus* 21,02% *Rhizosolenia imbricata* 20,51%, *R. alata* 6,17%, *Protoperdinium obtusum* 4,72%, *Ceratium furca* 4,57% y otros 16,39%.

Época Seca: (Septiembre 2008).

Clorofila a: Flujo y Reflujo

“Perfil 1” Estaciones 1 a 5: En flujo (E.4), se registraron concentraciones de 0.47 mg/m³ a nivel superficial. En refluo (E.4), se observaron moderadas concentraciones de 0.54 mg/m³ a nivel superficial. En el estrato del medio (E.5), se registró una baja concentración de clorofila

con 0.22 mg/m³. En el estrato del fondo (E.4) se registraron bajos valores con 0.17 mg/m³. Las menores concentraciones se encontraron en el estrato del fondo (E.5) con 0.15 mg/m³. Figura 5.

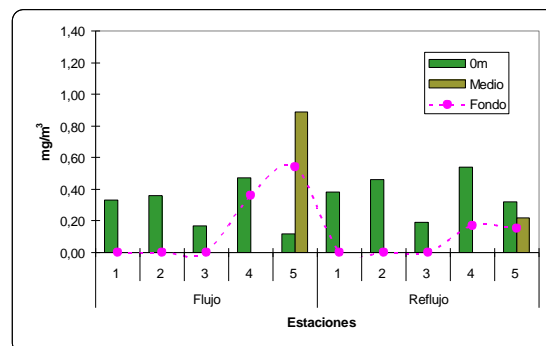


Figura 5. Variabilidad Superficial y Subsuperficial de Clorofila a en el Perfil 1 durante flujo y refluo, septiembre de 2008 - Jaramijó.

“Perfil 2” Estaciones 6 a 10: En flujo (E.6), se registraron moderadas concentraciones de 0.65 mg/m³ a nivel superficial. En refluo (E.6), altas concentraciones de 0.68 mg/m³ a nivel superficial.

“Perfil 3” Estaciones 11 a 15: En flujo (E.15), concentraciones de 0.58 mg/m³ a nivel superficial. Los valores menores se encontraron en superficie con 0.12 mg/m³ (E.13). En refluo (E.14-15), altas concentraciones entre 0.68-0.72 mg/m³ a nivel superficial.

Biomasa celular: Flujo y Reflujo

Área de Perfiles: “Perfil 1” Estaciones 1 a 5 Superficie: En flujo se observó una abundante biomasa celular de 1.120 cel/l. En refluo una abundante biomasa celular de 2.287 cel/l. La composición de las especies: *Pseudo-nitzschia delicatissima*, *Rhizosolenia stolterfothii*, *Skeletonema costatum*, *Coscinodiscus excentricus*, *Mesodinium rubrum*.

Medio: En flujo hubo una escasa biomasa celular de 90 cel/l localizada en la estación 5, En refluo una escasa biomasa celular de 432 cel/l localizada en la estación 5, La composición de las especies fue: *Eucampia zodiacus*, *Coscinodiscus lineatus*, *Rhizosolenia calcar-avis*, *Mesodinium rubrum*, *Gymnodinium sp.*

Fondo: En flujo se observó una escasa biomasa celular de 477 cel/l. La mayor biomasa celular

en la estación 5 con 314 cel/l y la menor en la estación 4 con 163 cel/l. En reflujo una moderada biomasa celular de 556 cel/l. La composición de especies fue: *Coscinodiscus excentricus*, *Pseudo-nitzschia paradoxa*, *Pseudo-nitzschia delicatissima*, *Mesodinium rubrum*, *Gymnodinium sp.*

“Perfil 2” Estaciones 6 a 10 Superficie: En flujo se observó una abundante biomasa celular de 1.970 cel/l. En reflujo una moderada biomasa celular de 918 cel/l. La composición de las especies fue: *Rhizosolenia stolterfothii*, *Chaetoceros curvisetus*, *Thalassiosira subtilis*, *Mesodinium rubrum*, *Gymnodinium sp.*

Medio: En flujo se observó una escasa biomasa celular de 149 cel/l, En reflujo una escasa biomasa celular de 211 cel/l. La composición de las especies fue: *Pseudo-nitzschia paradoxa*, *Coscinodiscus perforatus*, *Pseudo-nitzschia recta*, *C. excentricus*, *Mesodinium rubrum*.

Fondo: En flujo una escasa biomasa celular de 242 cel/l. La mayor biomasa celular en la estación 9 con 181 cel/l y la menor en la estación 10 con 61 cel/l con un total de 15 especies. En reflujo una moderada biomasa celular de 659 cel/l. La mayor biomasa celular se registró en la estación 10 con 436 cel/l y la menor biomasa en la estación 9 con 223 cel/l, con un total de 20 especies. La composición de las especies fue: *Thalassiosira subtilis*, *Pseudo-nitzschia delicatissima*, *Rhizosolenia stolterfothii*, *Mesodinium rubrum*, *Gymnodinium sp.*

“Perfil 3” Estaciones 11 a 15 Superficie: En flujo se observó una abundante concentración celular de 1.537 cel/l. En reflujo una abundante concentración celular con un total de 1.234 cel/l. La composición de las especies fue: *Thalassiosira subtilis*, *Pseudo-nitzschia delicatissima*, *Coscinodiscus excentricus*, *Leptocylindrus danicus*, *Chaetoceros affinis*.

Medio: En flujo una escasa biomasa celular con un total de 164 cel/l. En reflujo se observó una escasa biomasa celular de 213 cel/l. La composición de las especies fue: *Pseudo-nitzschia delicatissima*, *Coscinodiscus excentricus*, *Thalassiosira subtilis*, *Gymnodinium sp.*, *Mesodinium rubrum*.

Fondo: En flujo hubo una moderada biomasa celular de 553 cel/l. En reflujo una moderada

biomasa celular de 417 cel/l. La composición de las especies: *Rhizosolenia calcar-avis*, *Coscinodiscus sp.*, *Rhizosolenia stolterfothii*, *Thalassiosira subtilis*, *Mesodinium rubrum*.

Fitoplancton (Red 50u): Flujo y Reflujo. Área de Perfiles: Arrastres Superficiales

“Perfil 1” Estaciones 1 a 5: Durante el flujo en este perfil fue muy abundante la densidad celular con 19.011 cel/m³. Hubo una diversidad de 70 especies distribuidas en 43 diatomeas, 19 dinoflagelados, 2 silicoflagelados, 1 cianobacteria, 5 tintinnidos. La abundancia relativa de las especies: *Leptocylindrus danicus* 17,83%, *Rhizosolenia stolterfothii* 13,68%, *Chaetoceros curvisetus* 13,41%, *Ch. coarctatus* 7,49%, *Ch. compressus* 7,13% y otros 40,46%. Durante reflujo se encontró en este perfil 12.541 cel/m³. La diversidad de 72 especies distribuidas en 42 diatomeas, 21 dinoflagelados, 1 silicoflagelado, 4 cianobacterias, 4 tintinnidos. La abundancia relativa: *Chaetoceros curvisetus* 24,29%, *Ch. coarctatus* 20,46%, *Ch. affinis* 18,73%, *Bacteriastrium hyalinum* 12,18%, *Rhizosolenia imbricata* 6,41%, y otros 17,93%. Las mayores densidades celulares en la estación 3 con 8.772 cel/m³ La menor abundancia en la estación 4 con 289 cel/m³.

“Perfil 2” Estaciones 6 a 10: Durante flujo en este perfil fue muy abundante la densidad celular 15.341 cel/m³. Una diversidad de 70 especies distribuidas en 46 diatomeas, 19 dinoflagelados, 1 cianobacteria, 4 tintinnidos. La abundancia relativa: *Rhizosolenia stolterfothii* 21,81% *Bacteriastrium hyalinum* 14,75%, *Leptocylindrus danicus* 10,57%, *Chaetoceros affinis* 10,54% *Rhizosolenia calcar-avis* 9,22 y otros 33,11 %. Durante reflujo se encontró el primer núcleo celular con 27.165 cel/m³. En esta área la más alta diversidad con 79 especies distribuidas en 50 diatomeas, 23 dinoflagelados, 1 cianobacteria, 5 tintinnidos. La abundancia relativa de las especies: *Bacteriastrium hyalinum* 20,95%, *Leptocylindrus danicus* 18,89%, *Rhizosolenia stolterfothii* 14,13%, *Chaetoceros affinis* 11,23%, *Chaetoceros curvisetus* 5,87%, y otros 28,93%.

“Perfil 3” Estaciones 11 a 15: Durante flujo se encontró un segundo núcleo celular con 28.060 cel/m³. Hubo una diversidad de 72 especies distribuidas en 43 diatomeas, 23 dinoflagelados,

2 silicoflagelados, 2 cianobacterias, 2 tintinnidos. La abundancia relativa: *Bacteryastrum hyalinum* 25,29%, *Chaetoceros curvisetus* 10,70 %, *Rhizosolenia imbricata* 10,04 %, *Ch. afinis* 9,26%, *Ceratium deflexum* 2,58% y otros 42,13 %. Durante reflujos se encontró muy abundante densidad celular con 15.977 cel/m³. Se registró la mayor diversidad con 75 especies distribuidas en 44 diatomeas, 25 dinoflagelados, 2 cianobacterias, 4 tintinnidos. La abundancia relativa de las especies: *Bacteryastrum hyalinum* 18,31%, *Leptocylindrus danicus* 17,09%, *Eucampia zoodiacus* 11,47%, *Rhizosolenia stolterfothii* 10,79%, *Rhizosolenia imbricata* 9,17% y otros 33,2%.

Análisis comparativo de Clorofila a realizados durante la época húmeda y seca.

“Perfil 1” Estaciones 1 a 5: En la época húmeda durante flujo se registraron concentraciones de clorofila con rangos entre 0.26- 0.34 mg/m³ en superficie y en fondo. En reflujos las concentraciones fueron mayores con valores entre 0.32- 0.55 mg/m³. Relacionando con la época seca se observó un ligero incremento con rangos entre 0.47-0.54 mg/m³ durante flujo y reflujos.

“Perfil 2” Estaciones 6 a 10 : En la época húmeda durante flujo, se registraron aguas productivas con rangos entre 0.78-0.90 mg/m³ en superficie y en fondo. En reflujos se registraron valores de 0.70-0.74 mg/m³. Relacionando con la época seca se observa una ligera disminución con valores de 0.65-0.68 mg/m³ durante flujo y reflujos.

“Perfil 3” Estaciones 11 a 15 : En la época húmeda durante flujo, se registraron aguas productivas con rangos entre 1.06-1.22 mg/m³ en superficie y en fondo. En reflujos se registraron productivos valores de 0.86- 1.14 mg/m³. Relacionando con la época seca se observa una disminución de la productividad primaria con valores de 0.58 - 0.86 mg/m³ durante flujo y reflujos.

Análisis comparativo de Contajes celulares realizados durante la época húmeda y seca.

“Perfil 1” Estaciones 1 a 5: En la época húmeda durante flujo se observó una abundante biomasa celular con valores de 1.406 cel/l en superficie. En

reflujos se registró una moderada concentración celular de 901 cel/l en el fondo. Relacionando con la época seca se observa una leve disminución de la biomasa con 1120 cel/l en superficie y 477 cel/l en fondo, con 25 especies en flujo y 29 especies en reflujos.

“Perfil 2” Estaciones 6 a 10 : En la época húmeda durante flujo se observó una abundante biomasa celular con valores de 1234 cel/l en superficie. En reflujos se registró una alta biomasa celular con 1335 cel/l en superficie y una moderada biomasa de 828 cel/l en el fondo. Relacionando con la época seca se observaron incrementos de las biomásas celulares con rangos entre 1970 cel/l en superficie y una ligera disminución en el fondo con 242 cel/l. En reflujos se registró una disminución celular con 918 cel/l en superficie y 660 cel/l en el fondo.

“Perfil 3” Estaciones 11 a 15: En la época húmeda durante flujo se registró una moderada biomasa con 875 cel/l en superficie. En reflujos se observó una concentración celular con 900 cel/l en superficie. Relacionando con la época seca se observa un incremento celular con valores de 1537 cel/l en superficie y 553 cel/l en el fondo. En reflujos se observó un incremento de la biomasa celular con un total de 1234 cel/l en superficie y un total de 417 cel/l en el fondo.

Análisis Comparativo de los Análisis Cualitativos (Red 50u) Realizados Durante la Época Húmeda y Seca.

Arrastres Superficiales

“Perfil 1” Estaciones 1 a 5: En abril durante flujo se observó muy abundante densidad celular con un total de 8.225 cel/m³ y 61 especies. Comparando estas concentraciones obtenidas con las de septiembre se encontró un significativo incremento de especies con un total de 19.011 cel/m³; sin embargo se observó que la diversidad de especies ha incrementado habiendo actualmente 70 especies. En reflujos se encontró una significativa abundancia de especies con un total de 12.541 cel/m³ y 72 especies, siendo mayor que en abril. En este perfil se registró una salinidad promedio de 33.6 UPS y una temperatura entre 26.0- 26.7° C.

“Perfil 2” Estaciones 6 a 10: En abril durante flujo se registró una abundante densidad celular de 9.076 cel/m³ y 57 especies. En reflujo se observó un segundo núcleo celular con 26.306 cel/m³. Comparando estas concentraciones obtenidas con las de septiembre se registró un incremento de la diversidad y densidad celular con 15.341 cel/m³ y 70 especies. En reflujo se observó un núcleo celular con un total de 27.165 cel/m³ y 79 especies, siendo la mayor diversidad del área en estudio. En este perfil se registró una salinidad promedio entre 33.5 - 33.7 UPS y una temperatura entre 25.8 - 26.0° C.

“Perfil 3” Estaciones 11 a 15: En abril durante flujo se registró una moderada densidad celular de 8.806 cel/m³ y 57 especies. En reflujo se observó un tercer núcleo celular con 19.643 cel/m³ y 70 especies. Comparando estas concentraciones obtenidas con las de septiembre se registró en flujo un segundo núcleo celular con 28.060 cel/m³ y 72 especies. En reflujo se observó una ligera disminución de la abundancia de especies con un total de 15.977 cel/m³ y 75 especies. En este perfil se registró una salinidad promedio entre 33.6 - 33.7 UPS y una temperatura entre 26.0 - 26.1° C.

Composición y Abundancia Relativa de las Comunidades del Zooplancton: (Flujo y Reflujo. Época Húmeda - Abril 2008)

Flujo: Perfil 1. La mayor abundancia de zooplancton durante la fase de flujo se encontró en la estación 3 representada por una biomasa zooplanctónica de 1240736 Org/100 m³. En tanto que la menor abundancia se registró en la estación 1 representado por una biomasa de 9166 Org/ 100 m³. Figura. 6.

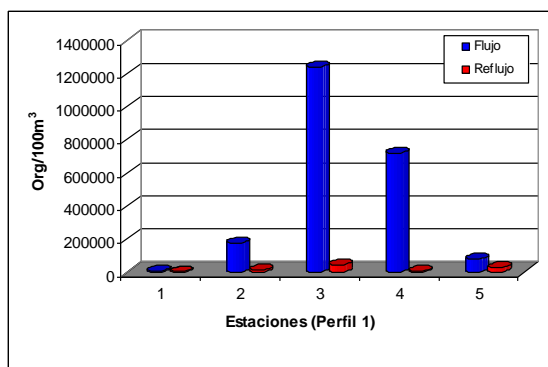


Figura 6. Abundancia del zooplancton en el perfil 1 durante la época húmeda abril de 2008.

En cuanto a diversidad de taxas en la comunidad del zooplancton en la capa superficial se registró una moderada diversidad representados por un total de 19 grupos zooplanctónicos, en términos de abundancia relativa los grupos dominantes en orden decreciente fueron: cladóceros 67.6%, copépodos 28%. De acuerdo a su escasa abundancia se determinó: quetognatos 2.0%, pterópodos 1.6%, huevos de peces 0.5%, apendicularios 0.2%. Las especies de cladóceros fueron *Evadne tergestina* y en menor abundancia *Penillia avirrostris*. Las especies de quetognatos se determinaron las siguientes y en términos de abundancia fueron: *Sagitta sp* 66.4%, *Sagitta bedoti* 22.2%, *S. peruviana* 6.7%, *S. enflata* 4.6% y *S. popoviccii* 0.1%. Las especies dominantes de quetognatos reportados en el perfil 1, durante la fase de flujo corresponden al género *Sagitta* determinándose las especies *S. bedoti*, *S. peruviana*, *S. enflata*, y en menor abundancia la presencia de la especie *S. popoviccii*, asociadas a un rango de temperatura superficial del mar de 26.0° a 26.1°C y valores de salinidad de 33.6 a 34.0 UPS.

Reflujo: Perfil 1: La abundancia del zooplancton durante la fase de reflujo fue menor en comparación a la obtenida en flujo, la mayor biomasa de zooplancton se encontró en la estación 3 con un valor 46164 Org/100 m³ y la menor biomasa en la estación 1 con 3420 Org/100 m³. En general se puede observar que existe una variabilidad dinámica en la abundancia de zooplancton en las estaciones muestreadas durante las fases de flujo y reflujo. La diversidad de taxa en la capa superficial se registraron 18 grupos zooplanctónicos. La comunidad zooplanctónica conformada por la dominancia de taxas de copépodos 57.7%, cladóceros 29.1%, huevos de peces 6.9%. En la categoría de accesorio se registró a las zoeas de brachiuras 2.7%, apendicularios 1.2%, pterópodos 0.6%, larvas de decápodos 0.5%, larvas de eufáusidos 0.4%, larvas de poliquetos 0.3%, sifonóforos 0.1%, larvas de peces 0.1%. En cuanto a las especies de cladóceros se observó un patrón similar cualitativa y cuantitativamente reportándose las especies *E. tergestina* y *P. avirrostris*. La abundancia de quetognatos estuvo representada por una baja diversidad por el género *Sagitta sp*. 87% y *S. peruviana* 13% durante la fase de reflujo. Las especies de quetognatos observadas en la capa superficial, estuvieron presentes con rango de

temperatura superficial del mar entre 24.8° - 26.9 ° C y valores de salinidad 33.7-34.1 UPS.

Flujo: Perfil 2: En cuanto a la biomasa de zooplancton se estableció una elevada productividad secundaria en la estación 9 con mayor productividad en este perfil con 1093731 Org/100 m³. La menor abundancia se registró en la estación 6 representado por una densidad poblacional de 18209 Org/100 m³. Se determinó la dominancia de los grupos cladóceros 73.7%, copépodos 18.5%, quetognatos 5.3% y en menor abundancia los grupos: huevos de peces 1.1%, ostrácodos 0.5%, anfípodos 0.4%, pterópodos 0.2%, doliolum 0.1% y larvas de poliquetos 0.1%. Las especies del filum quetognatos durante la fase de flujo las especies dominantes y frecuentes fueron *Sagitta sp* 89.9%, *Sagitta bedoti* 7.3%, *Sagitta enflata* 1.8%, *S. peruviana* 1%. Los valores de temperatura superficial del mar entre 25.9° - 26.9°C y salinidad entre 33.4-33.9 UPS.

Reflujo: Perfil 2: En esta fase se encontró una menor biomasa de zooplancton en comparación a la fase de flujo, destacándose que la máxima abundancia en la estación 9 con una biomasa de 53561 Org/100 m³. En la estación 6 una escasa biomasa de 7424 Org/100 m³. En la capa superficial un total de 17 grupos de zooplancton, los dominantes fueron los copépodos 57.4%, cladóceros 31.5% y quetognatos 5.9%. Como accidentales por su escasa abundancia relativa a las zoeas de brachiuras 1.3%, huevos de peces 1.3%, larvas de decápodos 0.8%, representado por la especie *Porcellana longicornis*, medusas 0.4%, furcilia 0.4%, pterópodos 0.4%, larvas de poliquetos 0.2%, sifonóforos 0.1%, larvas de peces 0.1%, larvas cifonauta 0.1%. Con relación a las especies de quetognatos se determinó al género *Sagitta sp* 76.9%, *S. peruviana* 11.8%, *S. bedoti* 9.3% y *S. enflata* 2.0%, con rangos de temperatura superficial del mar entre 26.2° - 26.7° C y salinidad 33.6 - 33.7 UPS.

Flujo: Perfil 3: La mayor abundancia de zooplancton con valor de 198353 Org/100 m³ en la estación 13, y la menor abundancia en la estación 11 con 30053 Org/100 m³.

En las estaciones ubicadas en el perfil 3 se registraron las menores biomásas de zooplancton

en comparación a los perfiles 1 y 2, durante las fases de flujo y reflujo. En las comunidades del plancton existen una variabilidad en cuanto a las escalas espacio-temporal, la cual está influenciada principalmente por la época, variación mareal, corrientes, factores ambientales Arcos y Martínez (Op cit). Con estos antecedentes permiten aseverar que existen cambios temporales en la composición y abundancia de las especies del plancton. En este perfil durante la fase de flujo se registró un total de 21 grupos de zooplancton y la mayor diversidad en la comunidad de zooplancton en comparación a los perfiles 1 y 2. La comunidad de zooplancton estuvo representada en la categoría de dominantes los grupos copépodos 84.6%, cladóceros 5.6%, en la categoría de accesorios quetognatos 3.8%, y en la categoría de accidental en virtud de su escasa abundancia se registró los grupos zoeas de brachiuras 2.4%, larvas de decápodos 1.2%, huevos peces 0.6%, y otros grupos como apendicularios, medusas, furcilia, larvas de poliquetos, larvas de peces, huevos de peces, pterópodos, ostrácodos que juntos alcanzaron una abundancia relativa menor 1.7%. Se determinó las especies de cladóceros registrándose las especies *Penillia avirrostris* y en menor abundancia *Evadne tergestina*. Con relación a las especies de quetognatos se registró la presencia de las especies del género *Sagitta sp*. 57.5%, *S. bedoti* 25.7%, *S. peruviana* 16.2%, *S. enflata* 0.7%. En este perfil se registraron las mayores temperaturas en la capa superficial registrándose valores de 26.4° - 27.0° C en comparación al perfil 1 y 2, en cuanto a la salinidad se registraron valores de 33.5 - 33.6, determinándose un baja variación de la salinidad en la capa superficial.

Reflujo: Perfil 3: En esta fase de marea se registró la mayor biomasa en la estación 12 con 158629 Org/100 m³, y la menor biomasa en la estación 13 con 48500 Org/100m³. Esta biomasa estuvo representada por la dominancia del grupo copépodos 58.2%, cladóceros 36.0%, en menor abundancia relativa por huevos de peces 4.9%, quetognatos 0.3%, apendicularios 0.2%, pterópodos 0.1%. Se reporta la presencia del grupo Cladóceros representado por las especies *P. avirrostris* y *E. tergestina*, siendo muy

abundante estas especies en la estación 12. Las especies de quetognatos corresponden al género *Sagitta sp.* 72%, *S. peruviana* 24% y *S. bedoti* 4%, estas especies estuvieron presentes con rangos de temperatura superficial entre 27.1-27.3° C y valores de salinidad 33.6 – 33.8 UPS.

**Época Seca (Septiembre 2008):
Composición y Abundancia Relativa
de las Comunidades del Zooplancton**
Durante Flujo y Reflujo.

Flujo: Perfil 1: La mayor abundancia de zooplancton durante la fase de flujo se registró en la estación 1 representados por 6467 Org/100 m³ y la menor abundancia de zooplancton se registró en la estación 4 representado por una biomasa de 3939 Org/ 100 m³ Figura. 7.

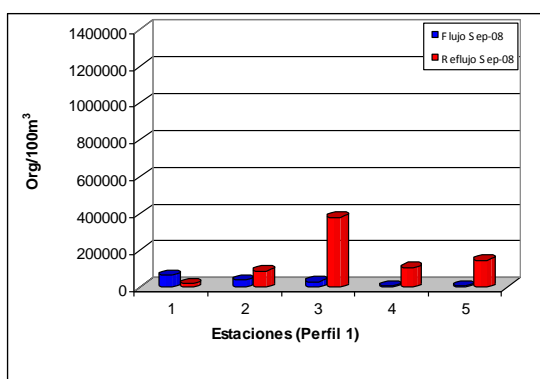


Figura 7. Abundancia del zooplancton en el perfil 1 Durante la época seca septiembre de 2008

La comunidad de zooplancton estuvo representada en la categoría de dominantes los grupos copépodos 58%, cladóceros 22%, quetognatos 10%, y en menor abundancia se registró los grupos zoeas de brachiuras 2%, huevos de peces 2%, larvas de cirripedios 2%, y otros grupos como pterópodos, radiolarios que juntos alcanzaron una abundancia relativa de 2%. En cuanto a las especies de cladóceros se registró una dominancia de la especie *Penillia avirrostris* y en menor abundancia *Evadne tergestina*. En cuanto a las especies de quetognatos el género *Sagitta sp.* 76.5% se observaron en estado juvenil y la presencia de las especies *S. bedoti* 12.0% *S. peruviana* 5.3%, *S. enflata* 2.2%, *S. neglecta* 2.2% *S. popovicii* 1.8%. Figura. 8.

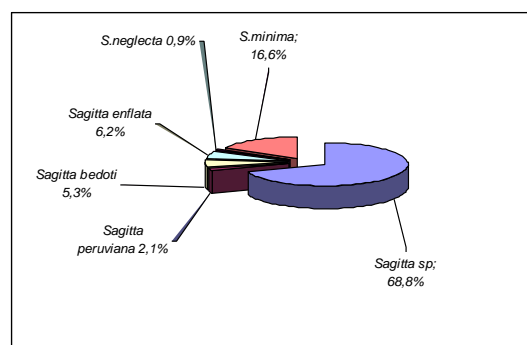


Figura 8. Abundancia relativa de las especies de Quetognatos en el Perfil 1 durante reflujo en septiembre-2008

Reflujo: Perfil 1: Se registró una mayor biomasa en comparación a la fase de flujo. La mayor biomasa en las estaciones 3 y 5 con 379493 y 145727 Org/ 100 m³. Estuvo representada por la dominancia del grupo cladóceros 48.1%, copépodos 29.3%, radiolarios 7.1%, zoeas de brachiuras 5.5%, en menor abundancia relativa los ostrácodos, huevos de peces 4.9%, quetognatos 0.3%, apendicularios 0.2%, pterópodos 0.1%. Durante la fase de reflujo una mayor diversidad de especies de quetognatos, con un total de 6 especies, el género *Sagitta sp* 68.8%, seguido de *S. minima* 16.6%, *S. enflata* 6.2%, *S. bedoti* 5.3%, *S. peruviana* 2.1%, *S. neglecta* 0.9%.

Flujo: Perfil 2: La biomasa de zooplancton estuvo comprendida entre 177648 Org a 12527 Org/ 100 m³, La estación 8 fue de mayor abundancia zooplanctónica y la menor abundancia en la estación 6. Cabe destacar que este perfil como el área de mayor productividad zooplanctónica, en comparación a los perfiles 1 y 3 durante la fase de flujo. Los grupos cladóceros 56%, copépodos 26%, ostrácodos 8%, y en menor abundancia se registró a los grupos quetognatos 3%, zoeas de brachiuras 2%, radiolarios 2%. En cuanto a los cladóceros fueron dominantes las especies *P. avirrostris* y *E. tergestina*.

Los quetognatos registraron una baja diversidad, compuesta por *Sagitta sp* 70%, *S. bedoti* 25% y *S. neglecta* 5%. Reflujo: Perfil 2: La mayor abundancia de zooplancton durante la fase de reflujo se registró en la estación 8 con una biomasa de 491563 Org/100 m³ y la menor abundancia en la estación 10 representado por una biomasa de 34855 Org/ 100 m³. Conformada por cladóceros 52%, de las especies *P. avirrostris* y *E. tergestina*, en menor abundancia se reporta copépodos 24.9%,

pterópodos 13.4%, radiolarios 5%, y otros grupos como ostrácodos 2.1%, quetognatos 1%, zoeas de brachiuras 0.9%. La composición de especies de quetognatos similar a las del flujo como *Sagitta sp* 93%, *S. enflata* 3.5%, *S. bedoti* 1.5%, *S. popovicii* 1.5% y *S. neglecta* con 0.4%.

Flujo: Perfil 3: Se registró la menor biomasa en comparación a los otros perfiles entre 12046 Org a 2834 Org/ 100 m³, la mayor abundancia en la estación 11. La composición del zooplancton estuvo conformado por copépodos 72%, cladóceros 13.6%, quetognatos 4.4%, huevos de peces 4.4%; en menor abundancia los radiolarios 2.9%, ostrácodos 0.7%, zoeas de brachiuras 0.4%, pterópodos 0.2%. En relación a las especies de quetognatos el género *Sagitta sp* 63.1%, *S. bedoti* 18.4%, *S. neglecta* 12.8%, y en menor abundancia *S. peruviana* 4.1% y *S. popovicii* 1.5%. Reflujo: Perfil 3: Durante el reflujo fue superior en comparación al flujo, determinándose una biomasa con valores entre 69299 Org y 296795 Org/100m³, Representado por los cladóceros 58.4% de las especies *Penillia avirrostris* y *Evadne tergestina*. Otros grupos importantes fueron los copépodos 23.2%, pterópodos 8.6%, radiolarios 6.5%, zoeas de brachiuras 1.7%, quetognatos 0.5%. Se registró ligera diferencia cualitativa de las especies de quetognatos, en comparación a la fase de flujo, el género *Sagitta sp* 59.1%, y las especies *Sagitta bedoti* 24.9%, *S. enflata* 7.3%, *S. neglecta* 6.8%. Las especies de quetognatos durante la época húmeda por la dominancia de *Sagitta. Enflata*, *S. popovicii*, estas especies durante la época húmeda en la capa superficial estuvieron relacionadas en la bahía de Jaramijó con parámetros de temperatura que fluctuaron entre 25.9° - 27.0° y salinidad 33.4 – 33.6 ups, durante la fase de flujo. La temperatura fue ligeramente superior en reflujo con valor de temperatura 27.1° y salinidad de 33.8 ups.

Durante la época seca, se determinó de igual manera la presencia del género *Sagitta*, en la bahía de Jaramijó y se registró la dominancia de *S. bedoti*, *S. peruviana* y *S. enflata*. Adicionalmente a estas especies se observó la presencia de *S. minima* y *S. neglecta*, estas últimas especies no se observaron durante la época húmeda, la cual estuvo influenciada por la condición oceanográfica atípica con ligeras anomalías positivas. Ahora bien estas especies estuvieron presentes con temperaturas similares a las observadas en la época húmeda, la temperatura menor fue 25.9 ° con salinidad de 33.6 ups, y la mayor temperatura que se registró fue 26.7° y salinidad de 33.1 durante flujo. Cabe destacar que las especies correspondiente al grupo cladóceros no presentaron diferencias cualitativas, cuantitativa y estacional en relación a las especies *Penillia avirrostris* y *Evadne tergestina*, siendo la especie *P. avirrostrotri* dominante en relación a *E. tergestina* durante la época seca y húmeda.

En la bahía de Jaramijó se determinó que la mayor biomasa de zooplancton se registró en la época húmeda especialmente en el perfil 1 correspondiente a (E-3- 4) y en el perfil 2 (E- 9) durante la fase de flujo, en comparación a la época seca. La menor biomasa se registró en el perfil 3 (E-12) durante la época seca. Estos cambios en el patrón de la distribución estacional de la biomasa del zooplancton se atribuyen sobre todo a las condiciones oceanográficas registradas durante los meses en estudio.

Microbentos: Época Húmeda (Abril 2008)

En general en toda el área de estudio durante la época lluviosa (Abril-2008), la microfauna fue muy pobre en algunas estaciones de muestreo y en otras ausente. En cambio las especies de la microflora resultaron ausentes. Figura 9.

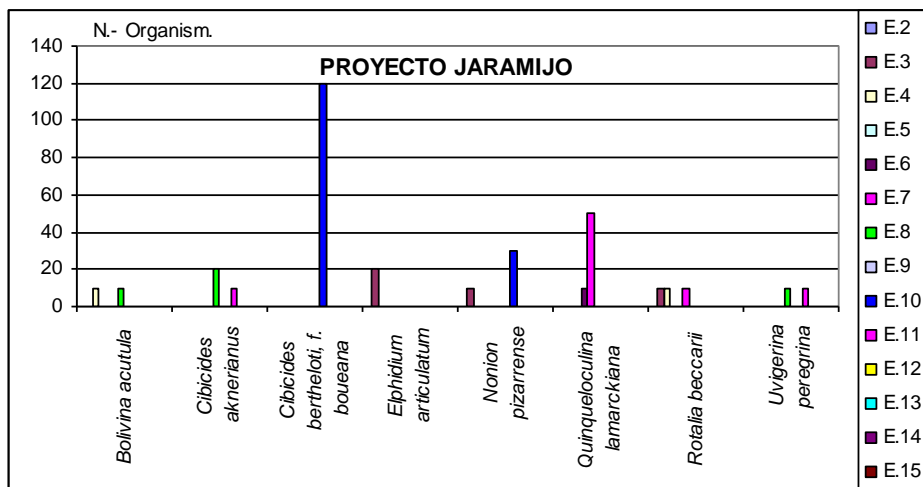


Figura 9. Distribución de las Especies del Microbentos de la bahía de Jaramijó, Abril 2008.

Las especies identificadas en el área de la bahía de Jaramijó son: *Bolivina acutula* con el 6%, *Cibicides aknerianus* el 9%, *Cibicides berteloti f. bouena* el 35%, *Elphidium articulatum* 6%, *Nonion pizarrense* el 12%, *Quinqueloculina lamarckiana* el 18%, *Rotalia beccarii* 9% y *Uvigerina peregrina* el 6% y corresponden a la provincia zoo geográfica Panameña propuesta por Boltovskoy (1965) y confirmada por Boltovskoy y Gualancañay (1975) y Gualancañay (1986). Figura 10.

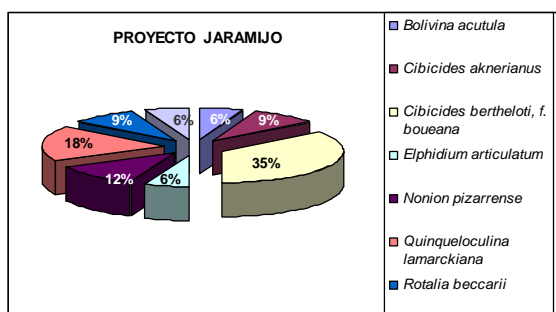


Figura 10. Especies de foraminíferos, típicas de la provincia zoogeográfica Panameña

Las especies más predominantes de acuerdo a su abundancia relativa fueron: *Cibicides berteloti, f. boueana* con el 55 %, *Quinqueloculina lamarckiana* con el 27% y *Nonion pizarrense* con el 18%.

Época Seca (Septiembre 2008): En general en toda el área de estudio durante la época seca (Septiembre-2008), la frecuencia relativa de la microfauna fue desde pobre hasta rara y ausente en las estaciones 2, 10, 11, 12, 13, 14 y 15. En cambio la especies microflora fue ausente.

Durante las dos estaciones del año, se puede apreciar que en la estación 2 hay una coincidencia en la ausencia de microflora y microfauna bentónica. El número de especies identificadas encontradas en el área de estudio fue similar durante los meses de Septiembre y de Abril de 2008. En las dos épocas se reportaron en total 8 y 9 especies de foraminíferos bentónicos. Sin embargo la distribución fue diferente durante las estaciones del año, la ausencia de especies fue notoria para las dos épocas pero en diferentes estaciones localizadas en el área. Durante el mes de Abril de 2008 fue evidente la ausencia de especies en las estaciones 12, 13, 14 y 15, en cambio en Septiembre fue notoria la ausencia de especies en las estaciones 10, 11, 12, 13, 14 y 15 en la bahía de Jaramijó.

Las especies identificadas en el área de la bahía de Jaramijó durante el mes de Septiembre de 2008 fueron: *Bolivina acutula*, *Buliminella elegantísima*, *Cibicides berteloti f. boueana*; *Elphidium articulatum, var. typica*; *Elphidium articulatum, var. spinata*; *Nonion pizarrense*, *Quinqueloculina lamarckiana*, *Quinqueloculina granulosa*, *Rotalia beccarii* y *Virgulina pontoni* y corresponden a la provincia zoogeográfica Panameña propuesta por Boltovskoy (1965) y confirmada por Boltovskoy y Gualancañay (1975) y Gualancañay (1986).

Las especies predominantes de acuerdo a su abundancia relativa, durante la fase seca fueron: *Nonion pizarrense* con el 20%, *Rotalia beccarii* con el 20% y *Quinqueloculina granulosa* con el 15%, *Cibicides berteloti, f. boueana* el 10%; *Elphidium articulatum f. tipica* el 10% y corresponden a la provincia zoogeográfica Panameña propuesta por Boltovskoy (1965) y confirmada por Boltovskoy y Gualancañay (1975) y Gualancañay (1986).

Macrobentos: Época Húmeda (Abril 2008):

De las ocho estaciones estudiadas en la zona intermareal de la bahía de Jaramijó, las seis especies de moluscos que se observaron pertenecen al sustrato rocoso porque en el sustrato arenoso no se observaron moluscos. En la estación No. 1 donde todo es roca, se pudieron observar dos especies de gasterópodos, *Thais melones*, que es la especie más abundante y dominante en el ecosistema intermareal rocoso y *Columbella strombiformis*, que prefiere asociarse a los charcos de agua que quedan al bajar la marea. En la estación No. 2 en el sustrato rocoso se observó una especie *Littorina paytensis*, especie que caracteriza un ecosistema asociado en el límite de la pleamar.

Desde la estación No. 3 hasta la estación No. 7, en el sustrato arenoso no se encontraron moluscos, en la estación No. 8, en una roca se observaron tres especies: *Brachidontes puntarenensis*, que domina el ecosistema en esta estación, en menor abundancia existen dos gasterópodos *Colisella cf strigatella* y *Siphonaria aequiliorata*. La abundancia relativa al tipo de muestreo estuvo representada por *Littorina paytensis* con el 51,9 % y *Brachidontes puntarenensis* con el 43,2 %.

El Filum Anélidos está representado por los poliquetos. Del número total de individuos identificados. la especie *Polydora websteri* de la

familia *Spionidae* fue la más frecuente del área y representa el 40% del total de poliquetos, prefiere vivir en sustratos rocosos y arena limosa.

De todas las estaciones estudiadas en la zona intermareal, se observó que el área está caracterizada por poseer zonas de rocas en el área del faro y de playas arenosas cerca del pueblo de Jaramijó, la mayor riqueza de organismos macrobentónicos fueron determinadas en las

zonas rocosas, se identificaron 3 especies, siendo *Polydora websteri* la especie más abundante.

La malacofauna submareal estuvo representada por siete especies, habiéndose encontrado que en la estación 9 la mayor diversidad de moluscos, predominando los ejemplares pequeños y juveniles, observándose que una gran cantidad de juveniles han preferido el área desde la estación 9 hasta la estación 13. Figura. 11.

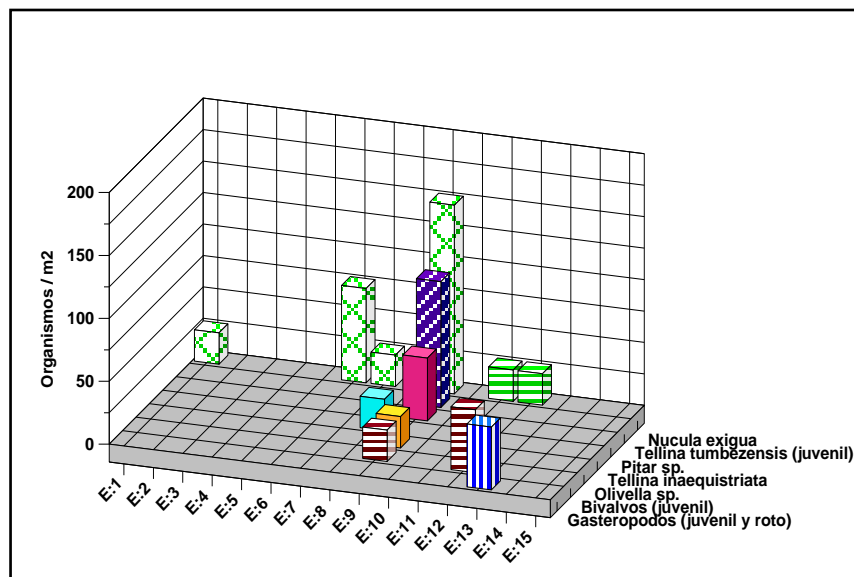


Figura 11. El bivalvo *Nucula exigua* fue la especie más abundante.

La especie más abundante fue *Nucula exigua* con el 48 %, seguida del bivalvo *Tellina tumbezensis* con el 16 %, que se presentaron solo ejemplares juveniles. Del análisis de los sustratos limo arenosos submareales se identificaron 9 especies de poliquetos bentónicos siendo la especie *Polydora websteri* la más abundante con el 24%, seguidos por la especie *Nephtys singularis* con el 5% *Capitella sp.* (5%), *Onuphis nebulosa* (3%), *Glicera sp.* (3%) y *Nereis sp.* (2%). De las 15 estaciones estudiadas entre los 5 y 20 m. de profundidad se observó la mayor riqueza de la macrofauna bentónica en los perfiles 2 y 3 principalmente en las estaciones 5 – 6 – 7 - 11 y 12, mientras que la mayor abundancia de organismos se la encontró en las estaciones 3 – 8 – 9 --11 y 15 respectivamente.

En el perfil 1, se observaron 7 especies de macro invertebrados, entre los poliquetos identificados *Polydora websteri*, es la especie más representativa y que está caracterizando este perfil. Además, entre los crustáceos se identificaron a los anfípodos y cumáceos son los más importantes.

Para el perfil 2, entre los poliquetos identificados *Polydora websteri* es la especie que predomina principalmente en las estaciones 8 y 9. Entre los crustáceos los isópodos son los más importantes. Pocos simpuncúlidos del género *Plascolosoma sp.*. En este perfil se encontraron equinodermos del grupo de los Equinoideos. Todas estas especies prefieren vivir en sustratos limo arenosos y caracterizan un ecosistema equilibrado.

En el perfil 3 se identificaron 11 especies, representados mayormente por los crustáceos del grupo de los anfípodos, además, se identificaron poliquetos de la familia *Spionidae* con la especie *Polydora websteri*, otras especies en menor cantidad *Capitella sp.*, *Nephtys singularis* y *Nereis sp.*

Época seca (Septiembre 2008):

La malacofauna submareal de Jaramijó, durante la estación seca estuvo representada por 21 especies de moluscos, 13 bivalvos que representan el 61,9 %, 5 gasterópodos, representan el 23,8%

y 3 especies de escafópodos con el 14,3 %. La especie *Nuculana eburnea* con una densidad de 460 organismos/m² es la especie de mayor abundancia relativa, en segundo lugar esta *Nucula exigua* con una densidad de 280 org./m², en tercer

lugar el escafópodo *Cadulus perpusillus* con una densidad de 140 org./m². De la clase gasterópodo, *Sulcoretusa* sp. con una densidad de 120 org./m², representa una abundancia relativa del 7,3 %. Figura 12.

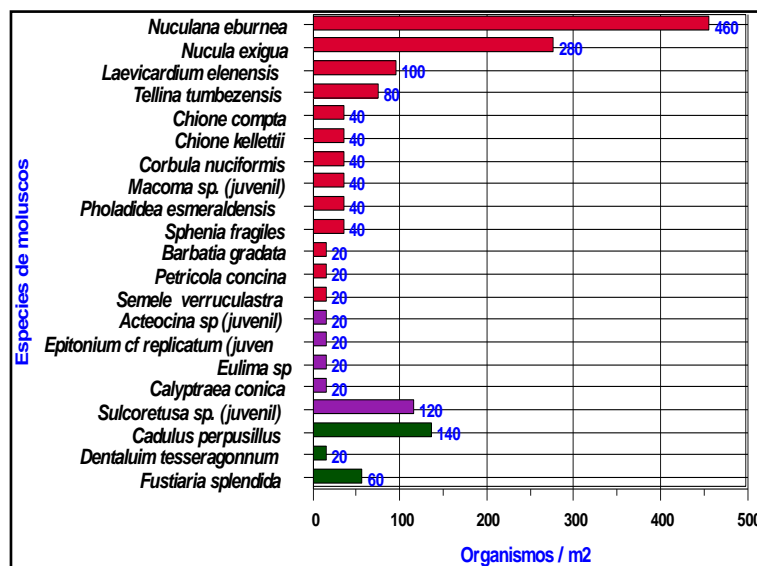


Figura 12. Bivalvo *Nuculana eburnea* con 460 org./m² es la especie que presentó la mayor densidad en la zona submareal durante la época seca.

Se observó la presencia de bivalvos perforadores de sustratos duros como *Petricola concina* con el 1,2 % y *Pholadidea esmeraldensis* con el 2,4 %, pero son considerados escasos. La mayor abundancia relativa la presentó el bivalvo *Nuculana eburnea* con el 28 % de los Escafópodos fue *Cadulus perpusillus* con el 8,5 % y de los gasterópodos *Sulcoretusa* sp. con el 7,3 % que se presentaron solo ejemplares juveniles y ningún adulto, que pueda mostrar sus verdaderas características taxonómicas, por lo que se prefirió dejar la especie como sp. La clase bivalvia o pelecypoda, que es la más abundante, es la que ha presentado la mayor frecuencia de presencia, pero se puede considerar que la frecuencia de presencia ha sido relativamente pobre, son pocas especies las que han mantenido su frecuencia como el bivalvo *Nucula exigua* y el escafópodo *Cadulus perpusillus* con el 12,5 %, la clases gasterópoda ha sido la menos frecuente y solo el género *Sulcoretusa* sp. que se presentó en estadios juveniles representó solo el 7,3%. La frecuencia de presencia relativamente pobre indica que la distribución de las especies están dispersas y son solo pocas las poblaciones que están tipificando el ecosistema y que las especies raras o escasas pueden ser temporales para el área de Jaramijó. Para observar la distribución de

cada una de las especies, puede apreciarse que son pocas las poblaciones que además de ser abundantes son frecuentes y están determinando que el ecosistema de Jaramijó es realmente su hábitat como los bivalvos *Nuculana eburnea*, *Nucula exigua* y el escafópodo *Cadulus perpusillus*, que se ha presentado con individuos adultos, que tienen muy buena calcificación de la concha y su abundancia relativa y frecuencia ratifican que Jaramijó es su hábitat. Figura 13.

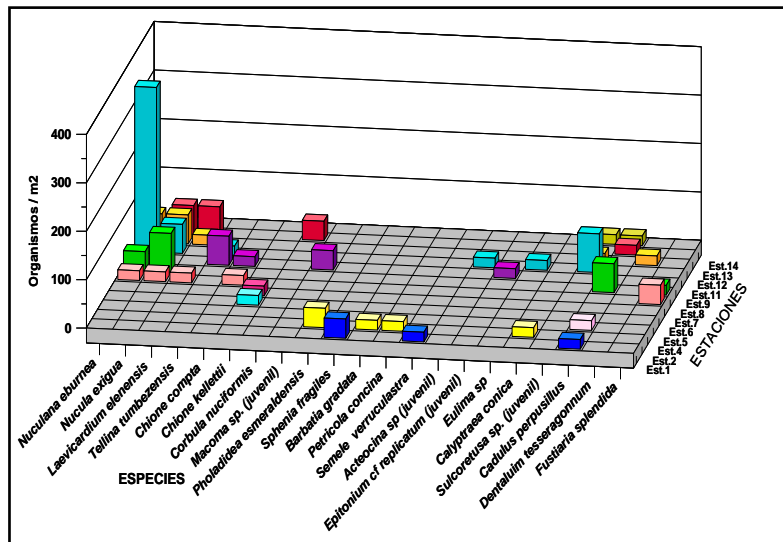


Figura 13. De las 21 especies identificadas el bivalvo *Nuculana ebúrnea* en la estación 11 y el escafópodo *Cadulus perpusillus* en la estación 8 fueron las más abundantes en Jaramijó durante la estación seca 2008

El macrobentos en todas las estaciones se observó que en la estación 11 se encontró la mayor abundancia relativa representado por el 31,3 %, habiéndose observado que en su distribución la mayor abundancia relativa se localiza en un gran parche, entre las estaciones 7 y 13. Las estaciones con mayor pobreza son: la 15, 4, 5 y 6. Un ligero parche lo forman las estaciones 1 y 2. En la zona infralitoral el análisis de los sustratos limo arenosos submareales se identificaron 8 especies de poliquetos bentónicos siendo la especie *Polydora websteri* la más abundante con el 21% y muy frecuente en todas las estaciones muestreadas, Asimismo la especie *Capitella sp.* (7%), *Orbinia sp.* (4%), *Onuphis nebulosa* (5%), *Glicera sp.* (5%), *Nephtys singularis* con el 6.4%, *Paraonis sp.* (4%) y *Cirratulus sp.* (4%).

En el perfil 1 se identificaron 8 especies de poliquetos entre ellos *Maldene sp.*, *Polydora websteri*, *Capitella sp.*, *Onuphis nebulosa*, *Glicera sp.*, *Orbinia sp.*, *Nereis sp.*, y *Nephtys singularis*, Los crustáceos (32%), representados por anfípodos y cumáceos son los más abundantes, Estas especies prefieren vivir en sustratos arenosos.

En el perfil 2, los poliquetos identificados, *Polydora websteri*, *Capitella sp.*, *Onuphis nebulosa*, *Glicera sp.*, *Orbinia sp.*, *Nereis sp.*, *Maldene sp.* y *Nephtys singularis*. Entre los crustáceos anfípodos, isópodos, decápodos y cumáceos son los más importantes. Estas especies prefieren vivir en sustratos arenosos y tipifican un ecosistema equilibrado. En

este perfil no se encontraron equinodermos.

En el perfil 3 se identificaron 11 especies, los poliquetos fueron abundantes representados por *Maldene sp.*, *Polydora websteri*, *Capitella sp.*, *Onuphis nebulosa*, *Glicera sp.*, *Orbinia sp.*, *Nereis sp.*, y *Nephtys singularis*. Entre los crustáceos cumáceos y anfípodos son los más abundantes. En este perfil se identificaron equinodermos representados por Ophiuridos. De todas las estaciones estudiadas los poliquetos bentónicos fueron los más numerosos con el 59%, luego los crustáceos (35%) y muy pocos los equinodermos (6%). De las 20 estaciones estudiadas, se observó la mayor riqueza de la macrofauna bentónica en las estaciones 3 – 9 y 14 con más de 6 especies, mientras que la mayor abundancia de organismos se la encontró en las estaciones 9 - 13 y 14 (Org. X m²).

CONCLUSIONES:

- Se establece que durante la época húmeda se observó la mayor concentración de Clorofila a en relación a la época seca. Durante esta época en el Perfil 3, en las Estaciones 11 a 15 y durante el estado de flujo se registraron aguas productivas con rangos entre 1.06-1.22 mg/m³ en superficie y en fondo mientras que en reflujo se registraron valores productivos de 0.86- 1.14 mg/m³. Relacionando estos valores con los valores de la época seca se observó una disminución de la productividad primaria con valores de 0.58 - 0.86

mg/m³ durante flujo y reflujos.

- En la época húmeda en el Perfil 1, en las estaciones 1 a 5 durante el estado de flujo se observó una abundante biomasa celular con valores de 1.406 cel/l en superficie. Mientras que en el estado de reflujos se registró una moderada concentración celular de 901 cel/l en el fondo. Relacionando las dos épocas del año, se observa en la época seca una leve disminución de la biomasa con 1120 cel/l en superficie y 477 cel/l en fondo, con 25 especies en flujo y 29 especies en reflujos.

- Las especies predominantes de diatomeas fueron: *Bacteriastrum hyalinum*, *Leptocylindrus danicus*, *Rhizosolenia stolterfothii*, *Chaetoceros affinis* y *Ch. curvisetus*, con escasa presencia de dinoflagelados y cianobacterias, por lo tanto estas especies se encontrarían tipificando una mezcla de masas de aguas frías, neríticas, que en términos generales su abundancia se considera productiva para la presente época.

- En términos de abundancia de zooplancton se determinó que la mayor biomasa fue registrada durante la época húmeda en el perfil 1 y 2 correspondiente a las estaciones 3 y 9 durante la fase de flujo. Características poco usuales a las condiciones de los patrones típicos, posiblemente favorecidas por las condiciones frías que se presentaron durante la época húmeda del año 2008. La menor biomasa de zooplancton se registró en el perfil 3, en la estación 12 cerca a la costa. Se reporta durante la época húmeda la presencia de las especies correspondiente al género *Sagitta*: *S. bedoti*, *S. peruviana* y *S. enflata* cuya presencia fue frecuente y dominante y en menor abundancia la especie *S. popoviccii*. Las especies *S. popoviccii* y *S. peruviana*, caracterizaron condiciones frías propias de Corriente de Humboldt, durante la época húmeda.

- Durante la época seca, se determinó de igual manera la presencia del género *Sagitta*, en la bahía de Jaramijó se registró la dominancia de *S. bedoti*, *S. peruviana* y *S. enflata*. Adicionalmente a estas especies se observó la presencia de *S. minima* y *S. neglecta*, estas últimas especies no se observaron durante la época húmeda, la cual estuvo influenciada por la condición oceanográfica atípica con ligeras anomalías positivas. Esta asociación de

especies de ambiente nerítico y oceánico que caracterizaron procesos de mezcla de aguas frías y cálidas, y sobre todo por la dominancia de *S. bedoti* que caracteriza la presencia de Frente Ecuatorial. Ahora bien estas especies estuvieron presentes con temperaturas similares a las observadas en la época húmeda, la temperatura menor fue 25.9 ° con salinidad de 33.6 ups, y la mayor temperatura que se registró fueron 26.7° y salinidad.

- En la época seca se registró una mayor diversidad de especies de quetognatos determinándose a *S. bedoti*, *S. enflata* *S. peruviana* y las especies *S. neglecta* y *S. minima*. Esta asociación de especies de ambiente nerítico y oceánico que caracterizaron procesos de mezcla de aguas frías y cálidas, y sobre todo por la dominancia de *S. bedoti* que caracteriza la presencia de Frente Ecuatorial.

- El microbentos en las estaciones seca y lluviosa del año 2008 en la bahía de Jaramijó el único orden hallado en toda el área fue el Foraminiferida con un máximo de 9 especies y con una distribución relativa de muy pobre a pobre. En cuanto a número de organismos distribuidos no fue uniforme para toda el área de estudio.

- Durante la fase lluviosa de 2008 en la bahía de Jaramijó las especies de la microfauna bentónica tuvieron una distribución relativa muy pobre y en algunos casos ausente. Lo contrario a la microflora béntica que se mantuvo ausente en toda el área de estudio.

- Durante la fase seca de 2008, en la bahía de Jaramijó las especies de la microfauna bentónica tuvieron una distribución relativa de pobre a escasa y en algunos casos ausente. Lo contrario a la microflora béntica que se mantuvo ausente en toda el área de estudio.

- Las especies identificadas en Abril de 2008 en el área de estudio: *Bolivina acutula*, *Cibicides aknerianus*, *Cibicides berteloti* f. *bouena*, *Elphidium articulatum*, *Nonion pizarrense*, *Quinqueloculina lamarckiana*, *Rotalia beccarii* y *Uvigerina peregrina* son típicas de aguas poco profundas y corresponden a la provincia zoogeográfica Panameña.

- Las especies predominantes de acuerdo a su abundancia relativa durante la fase seca fueron: *Nonion pizarrense* con el 20%, *Rotalia beccarii* con el 20% y *Quinqueloculina granulosa* con el 15%, *Cibicides bertheloti*, f. *boueana* el 10%; *Elphidium articulatum* f. *typica* el 10%.

- Las especies predominantes en toda el área de acuerdo a su abundancia relativa fueron: *Cibicides bertheloti*, f. *boueana* con el 55 %, *Quinqueloculina lamarckiana* con el 27% y *Nonion pizarrense* con el 18%.

- Durante la época húmeda, en el área de Jaramijó se identificaron trece especies de moluscos, seis en la zona intermareal con preferencia el sustrato rocoso y siete en la zona submareal en sedimentos blandos, mientras que en la época seca se encontraron 21 especies de moluscos 13 bivalvos y 5 gasterópodos, habiéndose encontrado una mayor diversidad durante la época seca.

- En la zona intermareal durante la época húmeda, se encontró un bivalvo y cinco gasterópodos, de los cuales *Littorina paytensis* y *Brachidontes puntarenensis* son los más abundantes, siendo *Thais melones* la especie dominante del área, que controla las poblaciones de los bivalvos y los gasterópodos, Esta relación se ha mantenido en la época seca.

- Puede concretarse que durante la estación seca la diversidad de moluscos es mayor que durante la estación húmeda y el número de estaciones donde la abundancia relativa es significativa, también aumentó durante la estación seca.

- Para la época húmeda en el área de la Bahía de Jaramijó está caracterizada por poliquetos de la familia Spionidae con la especie *Polidora websteri*, también la especie *Syllis elongata* de la familia Syllidae.

- Del análisis de los sustratos submareales arenosos son característicos 13 especies de poliquetos bentónicos siendo la especie *Capitella* sp. abundante, además, la especie *Sabella* sp., *Orbinia* sp., *Glicera* sp., *Onuphis nebulosa*, *Ophelia* sp. y *Nephtys singularis* con el 3% respectivamente. *Paraonis* sp. y *Cirratu* sp.

- En la zona infralitoral de los sustratos limo arenosos submareales están caracterizados por la presencia de 8 especies de poliquetos bentónicos siendo la especie *Polydora websteri* la más abundante y muy frecuente en todas las estaciones muestreadas, Asimismo la especie *Capitella* sp. *Orbinia* sp., *Onuphis nebulosa*, *Glicera* sp., *Nephtys singularis*, *Paraonis* sp. y *Cirratu* sp.

- Los Celenterados son característicos entre las rocas principalmente anémonas, los crustáceos con las especies *Balanus* sp. que se encuentran fijos o encostrados en las rocas y, cangrejos *Grapsus grapsus*.

- Para la época seca son características los Celenterados principalmente anémonas, los crustáceos con las especies *Balanus* sp. que se encuentran fijos o encostrados en las rocas y cangrejos *Grapsus grapsus*.

- En la época seca se observaron tres especies de escafópodos, que no se observaron en la época húmeda.

AGRADECIMIENTOS:

Los autores, desean dejar constancia de sus agradecimientos al Señor Director de INOCAR y al Señor Jefe del Departamento de Ciencias del Mar por brindar su apoyo incondicional para la publicación del presente artículo.

BIBLIOGRAFIA

Alvariño, A. 1963. *Quetognatos Epiplanctónicos del mar de Cortes.* Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural Tomo XXIV, Dic., 1963. 97-243p.

Arcos, F. y M.A. Bonilla (1989), *Variación temporal del zooplancton de una estación fija en bahía Academia (Galápagos) período 1986-1988: Su relación con la temperatura superficial .* Acta Oceanográfica del Pacífico. Vol. 5 (1). 14-23p.

Avaria., S. 1965. *Diatomeas y Silicoflagelados de la Bahía de Valparaíso.* Revista de Biología Marina, Valparaíso 12: 61-120.

Bieri R. y D. Bonilla. 1982. *Una nueva especie de Serratosagitta (QUETOGNATO) para la comunidad del plancton del pacífico ecuatorial oriental.* Memorias

II Congreso Nacional de Ciencias Biológicas., Nov. 1982, Guayaquil. 1: 69-78 p

Boltovskoy, D. 1981. Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y método de trabajo con el zooplancton marino. Mar del Plata. Argentina. 3-859 p. Boltovskoy, E. 1965. Los Foraminíferos Recientes (biología, métodos de estudio, aplicación oceanográfica). 510 pp., 114 textfigs., EUDEBA, Buenos Aires.

Boltovskoy, E. y E. Gualancañay. 1975. Foraminíferos Bentónicos Actuales de Ecuador. I.- Provincia Esmeraldas.- Inst. Ocean., Biol., vol.5, p. 1-56.

Bonilla D. 1983. Estudio Taxonómico de los Quetognatos del Golfo de Guayaquil. Acta Oceanográfica del Pacífico Vol. 2 (2): 509-567 p.

Bonilla, D. 1983. El zooplancton de las Islas Galápagos. Acta Oceanográfica del Pacífico. Vol. 2, (1): 119-146p.

Briones, E., A. Flachier, J. Gómez, D. Tirira, I. Jaramillo y C. Chiriboga. 1997. Inventario de Humedales del Ecuador. I Parte: Humedales Lénticos de las provincias de Esmeraldas y manabí. Eco Ciencia/INEFANI/Convención.

Cupp, E., 1943. Marine plankton diatoms of west coast. Bulletin Scripps Institution of Oceanography of the University of California. Eds H. Sverdrup, R. Fleming, L. Miller, 5(1): 1-238.

Castañeda, P. 2000. Los eufausidos en el mar ecuatoriano como indicadores de masas de aguas, durante el crucero CO-02-99. Septiembre-octubre de 1999. Acta oceanográfica del Pacífico. Vol. 10, (1) 161-167p.

Cronberg, G., y H. Annadotter. 2006. Manual on Aquatic Cyanobacteria. Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO. Institute Society for the study of Harmful Algae. Primera edición: 25-30.

Cruz, M. 1980. Moluscos-Bivalvos de la Plataforma Interna de la Provincia de Manabí. Tesis Doctoral. Universidad de Guayaquil.

De Boyd, S. 1977. Guide to Marine Coastal plankton and invertebrate larvae. Department of biology

west valley community college, California. 157 p.

De Miró, M. y R. Jiménez, E. Gualancañay, M. Luzuriaga. 1974. Producción Primaria y Pigmentos Fotosintéticos del Fitoplancton Marino del Ecuador.- Bol., Inst., Ocean.- De la Armada CM-BIO-1/74.

García M., Mena P y Suárez 1989. Identificación y Evaluación de Algunos Remanentes sobresalientes de Bosque húmedo en el occidente del Ecuador Manuscrito. Ecociencia. Quito.

Gasca, R. y E. Suárez. 1996. Introducción al Zooplancton Marino. ECOSUR-CONACYT, México 1-711 p.

Gualancañay, E. 1978. Foraminíferos Bentónicos de la Plataforma Interna de la Provincia de Manabí. Tesis Doctoral. Universidad de Guayaquil.

Gualancañay, E. 1983. Foraminíferos Bentónicos del Golfo de Guayaquil.- Act. Ocean., Pacíf., vol.2, n.-2, p.589-657.

Gualancañay, E. 1986. Distribución de los Foraminíferos Bentónicos del Golfo de Guayaquil. Acta Oceanográfica del Pacífico. INOCAR. INOCAR. Vol. 2(1):30.

Instituto Geográfico Militar. 1991. Atlas Geográfico Militar y de Ecuador: 1 - 91.

Instituto Nacional de Pesca y VECEP ALA 92/43. 1998. Diagnóstico de la actividad pesquera artesanal en el Puerto de Santa Rosa, Provincia del Guayas. Boletín Científico y Técnico. Vol. VXi (1): 1-45.

Jiménez R., 1976. El fitoplancton como posible indicador del afloramiento originado por la subcorriente ecuatorial (Corriente de Cromwell), al oeste de las Islas Galápagos-Ecuador. Memorias del seminario sobre indicadores biológicos del plancton, INOCAR:25-68.

Jiménez R., 1983. Diatomeas y dinoflagelados del Golfo de Guayaquil. Acta Oceanográfica del Pacífico. INOCAR. Vol. 2(2): 193-282.

Jiménez R., y Pesantes F, 1978. Fitoplancton, producción primaria y pigmentos en aguas costeras ecuatorianas. Acta Oceanográfica del Pacífico.

- Jiménez, R., E. Gualancañay y M. Luzuriaga. 1972.** *Producción primaria y pigmentos fotosintéticos del fitoplancton marino del Ecuador.*
- Lenz- Volland, B. y Martín Volland. 1992.** *Distribución geográfica y técnicas de la pesca en la costa Ecuatoriana durante el período colonial: 92-113.*
- Moreno, J., S. Licea y H. Santoyo. 1996.** *Diatoms del Golfo de California. Universidad Autónoma de Baja California Sur: 1-280.*
- Mc Ewen, G.F., y M. Jonson, T. Folsom. 1954.** *A statistical análisis of the performance of the Folsom plankton sample splitter, based upon test observations. En Introducción al estudio del zooplankton marino. En Gasca y Suárez. 1996. Edit. ECOSUR-CONACYT, 1996. Mexico.*
- Mujica, A. y V. Ascencio. 1985.** *Larvas de peces, Eufáusidos y estructura comunitaria del zooplankton del Estrecho Bransfield (Crucero Sibex-Inach, 1984). Ser. Cient. INACH. 33: 159-186 p.*
- Naranjo, C. 2000.** *Contribución al estudio de los Quetognatos alrededor de las islas Galápagos. Acta oceanográfica del Pacífico. Vol. 10, (1) 169-179 p.*
- Ochoa, E., S. Olsen y L. Arreaga. 2000.** *Macrozonificación de la zona costera continental. Propuesta para el ordenamiento y desarrollo de la Costa Ecuatoriana. Centro de recursos Costeros de la Universidad de Rhode Island Diciembre-2000.*
- Pesantes F., 1983.** *Los dinoflagelados como indicadores de "El Niño" en el mar ecuatoriano. Acta Oceanográfica del Pacífico. INOCAR. Vol. 2 (1):85-117.*
- PMRC. 1987.** *Proyecto de manejo de recursos costeros. Ecuador perfil de sus recursos costeros. Fundación Pedro Vicente Maldonado:71- 126.*
- Sar, E., Ferrario M, Reguera M. 2002.** *Floraciones Algales Nocivas en el Cono Sur Americano. Instituto Español de Oceanografía. Primera edición: 167 – 194.*
- SCOR UNESCO Working group 17, 1966.** *Determination of photosynthetic pigments in the sea water. Monographs on oceanographic methodology, I, UNESCO: 8-9.*
- Semina G., 1967.** *Phytoplankton: In the Biology of the Pacific Ocean: party I, Plankton. Ed. Bogorov V. 7: 27-85.*
- Tapia M., 2006.** *Variabilidad temporal del fitoplancton en áreas costeras del mar ecuatoriano y su interrelacion con el evento "La Niña 1999-2000". Tesis doctoral. Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Naturales- Ecuador.*
- Tapia y Torres 2000.** *Variabilidad fitoplanctónica en 5 Bahías, Islas Galápagos (Ecuador). Acta Oceanográfica del Pacífico INOCAR. Vol. 10(1): 151-159 p.*
- Tomas C., 1998.** *Identifying marine Phytoplankton. Academic Press, Florida: 1-858.*
- Torres y Tapia 2000.** *Distribución del fitoplancton y su comportamiento en el afloramiento en las islas Galápagos. Acta Oceanográfica del Pacífico INOCAR. Vol. 10(1): 137-150 p.*
- Tregouboff, G. y M. Rose. 1957.** *Manuel de Plantonologie Mediterrameene. Centro National de la Recherche Scientifique, París. Tomo 2.*
- Uthermohl H., 1958.** *Zur Vervollkomnung der Quantitativen phytoplankton Methodic Mitt Inter. Limnol. 9: 1-38.*
- Villón., C. y X. Beltrán. 1998.** *Diagnóstico de la actividad pesquera artesanal en el Puerto de Manta. Boletín Científico y Técnico. Instituto nacional de Pesca. Vol. XVII (4): 1-35.*
- Zambrano I., 1983.** *Tintinnidos del Golfo de Guayaquil. Acta Oceanográfica del Pacífico (INOCAR), Ecuador, 2(2): 443-507.*