

COMUNIDADES DEL PLANCTON EN LA CALETA AEOLIAN DE LA ISLA BALTRA – GALAPAGOS (ECUADOR), DURANTE 2005*

Por: Christian Naranjo ⁽¹⁾
María Elena Tapia ⁽²⁾

Resumen

Durante el estudio se colectaron muestras de aguas superficiales en 12 estaciones distribuidas en la Bahía Aeolian de la isla Baltra, Islas Galápagos para determinar la producción primaria y secundaria de la cadena alimentaria, las muestras de plancton fueron colectadas durante los días 9 al 13 de marzo de 2005.

Con relación a la biomasa celular se identificaron 24 especies en la capa de agua superficial y 84 especies fueron determinadas en las muestras de red de 50u. En la comunidad fitoplanctónica, las diatomeas prevalecieron dominantes y en menor concentración los grupos dinoflagelados, silicoflagelados, cocolitóforos.

En contajes celulares las especies dominantes en el área en estudio fueron *Gymnodinium* sp., *Filamentos* sp., *Coscinodiscus excentricus*, *Thalassiotrix frauenfeldii*. En las muestras de red (50u), se registraron las especies típicas de aguas con características de alta productividad: *Corethron criophyllum*, *Chaetoceros peruvianus*.

En cuanto a la productividad zooplanctónica se determinó una mayor biomasa colectada con la red de 335u en comparación con la red de 600u, y se destaca que la máxima biomasa del zooplancton de 1477 Org/100m³ se encontró en la estación 4.

Adicionalmente se observó una relación inversamente proporcional entre las abundancias de Huevos de peces y el phylum Quetognatos. En cuanto a las especies de Quetognatos se observó la presencia en orden de abundancia a *Sagitta neglecta*, *S. bedoti*, *S. pacifica*, estas especies son propias de la época húmeda.

Palabras Claves: Productividad, biomasa, comunidad, taxas.

Abstract

During the study one collected superficial water samples in 12 stations distributed in the Aeolian Bay of the Baltra, Galapagos Islands to determine the primary productivity and secondary on the chain it would feed, the samples of plankton were collected during days 9 to the 13 of March of 2005.

In relation to the biomass cellular one identified 24 species in the surface waterproof cloak and 84 species were determined in the samples of network of 50u. In the phytoplankton community, the diatoms prevailed dominant and in smaller concentration the dinoflagellados groups, silicoflagellates, cocolithoforids.

In counts cells the dominant species in the area in study were *Gymnodinium* sp., *Filamentos* sp., *Coscinodiscus excentricus*, *Thalassiotrix frauenfeldii*. In the network samples (50u), the typical water species were registered with high productivity characteristics: *Corethron criophyllum*, *Chaetoceros peruvianus*.

As far as the zooplanktony productivity a greater biomass collected with the network of 335u in comparison with the network of 600u was determined, and it stands out that the hight biomass of zooplankton was in station 4. Additionally a proportional relation inversely between the abundances of Eggs of fish and taxa of Quetognatos was observed. As far as the species of Quetognatos the presence in abundance order was observed *Sagitta neglecta*, *S. bedoti*, *S. pacifica*, these species are typically of wet season.

Key Words: Productivity, biomass, comunnity, taxa.

⁽¹⁾ Instituto Oceanográfico de la Armada, INOCAR, Av. 25 de Julio Base Naval Sur, P.O. Box 5940 Guayaquil-Ecuador

⁽²⁾ Trabajo presentado en las XXXI Jornadas de Biología – Guayaquil, 22 al 24 de noviembre del 2007, ESPOL, Campus Las Peñas.

Introducción

El Pacífico Ecuatorial Central en zonas cercanas a las islas Galápagos, son áreas de alta productividad biológica causada por el afloramiento ecuatorial, dándole una característica ecológica única en estas islas y enfoque de intensivas investigaciones y experimentos para entender los procesos que controlan la productividad del fitoplancton, debido a su gran variabilidad océano- atmosférica (Murphree y Reynolds, 1995).

Uno de los aportes en la productividad biológica son los efectuados por (Maxwell, 1974) quien realizó estudios de productividad biológica mediante mediciones de clorofila *a* alrededor de la isla Isabela.

Se han desarrollado estudios de plancton alrededor de las islas Galápagos en diferentes épocas del año, sin embargo estudios puntuales en la bahía Aeolian de la isla Baltra no se han efectuado.

En cuanto a los estudios efectuados a la fauna del zooplancton en aguas circundantes a las islas Galápagos se hace referencia algunos trabajos.

Bonilla., 1983, desarrolló una breve descripción de los trabajos realizados en esta área, mencionando que existen datos aislados sobre Copépodos parásitos, poliquetos, anfípodos realizados por la expedición denominada Allan Hancock Expedition durante 1937, 1939 y 1954, respectivamente.

Arcos y Bonilla., 1989, estudiaron la variación temporal del zooplancton de una estación fija en Bahía Academia de la isla Santa Cruz, Galápagos durante el período 1986-1988, estableciendo relaciones con la temperatura superficial del mar, y determinaron que los principales grupos que componen el zooplancton fueron los Copépodos, Larvas de Decápodos, Huevos de peces, Lamelibranquios, Ostrácodos, Pterópodos y Apendicularios.

El propósito del trabajo es determinar la composición, abundancia de los grupos dominantes del fitoplancton y zooplancton, establecer las especies de Quetognatos y su relación con la temperatura superficial del mar durante marzo de 2005 correspondiente a la época húmeda.

Así como también establecer la biomasa del zooplancton presente en cada una de las estaciones comparando con diferentes aperturas de mallas empleadas.

Área de Estudio

Las islas Galápagos constituyen uno de los más complejos, diversos y únicos archipiélagos oceánicos del mundo, considerado como un laboratorio natural que ha contribuido al estudio y conocimiento de los procesos evolutivos, con relevancia mundial para la ciencia, la educación y el turismo de naturaleza.

“La Provincia de Galápagos está conformada por 19 islas, 47 islotes y al menos 26 rocas o promontorios de origen volcánico situadas en el Océano Pacífico a 960 kilómetros del Ecuador continental. Por sus características de formación, su localización que recibe la influencia de varias corrientes marinas, la diversidad biológica marina, el endemismo de su flora y fauna terrestre y por la presencia de procesos evolutivos no alterados, fue declarada Patrimonio Natural de la Humanidad” (Ley de Régimen Especial de Galápagos, 1998).

La isla Baltra, la Caleta Aeolian se encuentra localizada al sureste de la isla Santa Cruz, y las estaciones muestreadas para la presente investigación se encuentra circunscritas entre las siguientes coordenadas: 90° 28'00 - 90° 30'39 W de longitud y 00°45'83 - 00°42'22 S de latitud (Figura. 1).

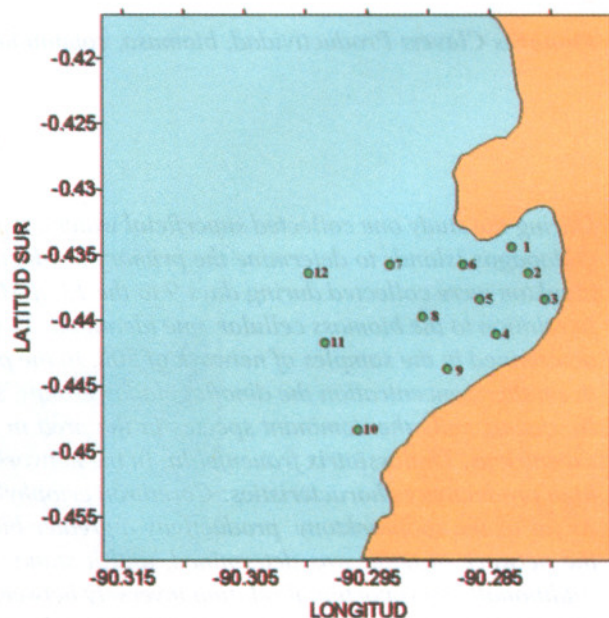


Figura 1. Ubicación de las estaciones en la caleta Aeolian, isla Baltra-Galápagos durante el 2005.

Materiales y Metodos

Para el presente estudio se consideró en la componente de la productividad primaria los parámetros de clorofila *a*, contajes celulares y especies colectadas con redes.

Clorofila *a*: Se colectaron muestras de agua de mar con la ayuda de una botella Van Dorn en la capa superficial. El contenido de muestras para Clorofila *a* osciló entre 500 ml y 1000 ml, de agua marina.

Posteriormente las muestras fueron filtradas con una bomba al vacío a través de filtros de fibra de vidrio Whatman (0.40 micras) y se adicionó 2 ml de carbonato de magnesio, luego los filtros fueron envueltos con papel aluminio y pasaron a refrigeración por 24 horas y leídas por fluorometría.

Contajes celulares: Se colectó 250 ml de agua de mar para realizar un análisis cuantitativo de las células presentes mediante el método de Uthermol.

Arrastres planctónicos: Se realizaron arrastres superficiales durante 10 minutos a una velocidad de 2 nudos, se empleó redes de 30 cm de diámetro con una abertura de malla de 335u y una red con características de 45 cm de diámetro con una apertura de malla de 600u para colectar muestras de las categorías de mesozooplankton y macrozooplankton respectivamente. Adicionalmente se utilizó un red de 30 cm de diámetro con una abertura de malla de 55 u para colectar muestras de fitoplancton.

Se emplearon flujómetros previamente calibrados para determinar el volumen de agua filtrada a través de la red, registrándose las lecturas iniciales y finales en cada uno de los lances. Las muestras fueron fijaron con solución de formaldehído al 4% previamente neutralizados con Tetraborato de sodio (Bórax).

En el laboratorio se procedió a extraer alícuotas con la ayuda del separador de Folsom, sin embargo a la escasa cantidad de biomasa zooplanktónica se analizó toda la muestra planctónica obtenida mediante arrastres superficiales. Posteriormente las muestras fueron analizadas para determinar cualitativa y cuantitativamente las comunidades del fito y zooplankton.

Para la identificación de las especies de fitoplancton se emplearon los siguientes trabajos realizados por Cupp (1943), Jiménez (1975), Jiménez (1983), Pesantes (1983), y Moreno et., al (1996).

Para la identificación de las taxa del zooplankton se utilizaron los Manual de zooplankton de Tregouboff & Rose (1957), Boltovskoy (1981) y Gasca & Suárez (1996); De Boyd, S. (1977).

Se procedió a separar ejemplares de Quetognatos de las alícuotas en cada una de las estaciones presentes,

con la finalidad de conocer la composición, dominancia de las principales especies del Phylum Chaetognatha.

Para la determinación de las especies se utilizaron las claves taxonómicas del trabajo realizado Bonilla (Op. cit); Manual de Introducción al Estudio del Zooplankton Marino Capítulo XIV Chaetognatha de Gasca R, & E. Suárez (Op. Cit); Bieri R. & D. Bonilla (1982); Alvariano A. (1963); Sund P. (1961).

Resultados

a) Fitoplancton:

Clorofila *a*

En las estaciones 2 y 4 se registraron altas concentraciones de clorofila *a* representados con rangos entre 1.88 - 1.40 mg/m³, en la capa superficial. Los menores valores clorofílicos se encontraron en las estaciones 7 y 12 con valores de 0.78 mg/m³ (Fig. 2).

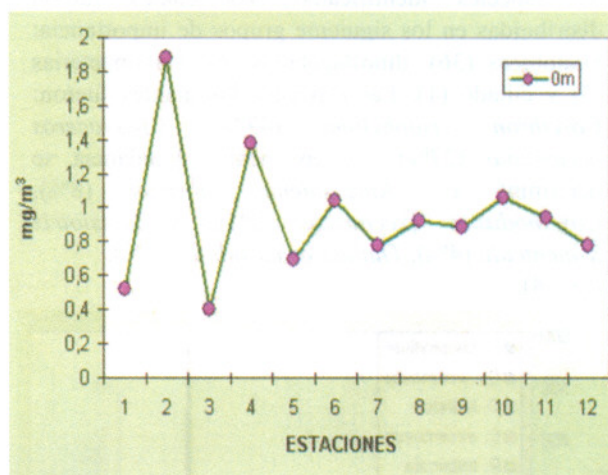


Figura 2. Variabilidad Superficial de Clorofila *a* en la Isla Baltra durante marzo del 2005.

Contajes Celulares

En la estación 2 se registraron las mayores concentraciones de biomasa celular con valores de 444 cel/l, a nivel superficial, de esta biomasa se reporta un total de 24 especies, entre las especies dominantes de esta biomasa celular estuvo conformado en orden de abundancia por las especies: *Gymnodinium* sp., *Filamentos* sp., *Coscinodiscus excentricus*, *Thalassiotrix frauenfeldii*, *Thalassiosira subtilis*.

La menor concentración de la biomasa celular se localizó en la estación 12 representado por una escasa

biomasa celular de 86 cel/l (Fig. 3).

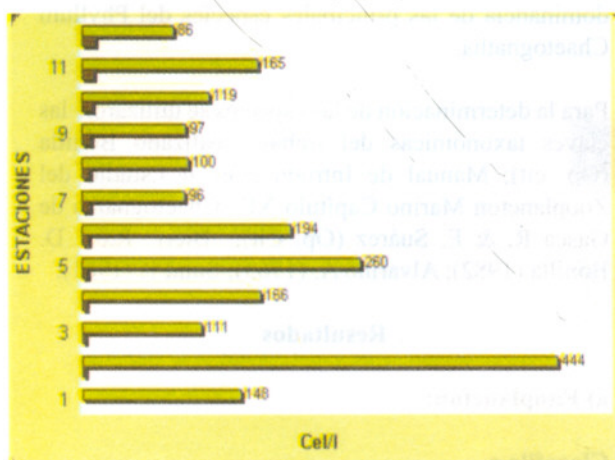


Figura 3. Distribución Superficial de la Biomasa celular en la Isla Baltra durante marzo del 2005.

Análisis cualitativos de Fitoplancton (Red 50u)

La mayor abundancia y diversidad del fitoplancton se registró en la estación 9, con un total de 981 cel/m³ y 46 especies identificadas, las cuales fueron distribuidas en los siguiente grupos de importancia: Diatomeas (36), dinoflagelados (6), cianobacterias (3) y ciliado (1). Las especies dominantes fueron: *Corethron criophyllum* (47%), *Chaetoceros peruvianus* (27%), y en menor abundancia se determinó a *Rhizosolenia imbricata* (8%), *Coscinodiscus excentricus* (5%), *Thalassiotrix frauenfeldii* (4%), *Thalassiosira subtilis* (2%). (Fig. 4).

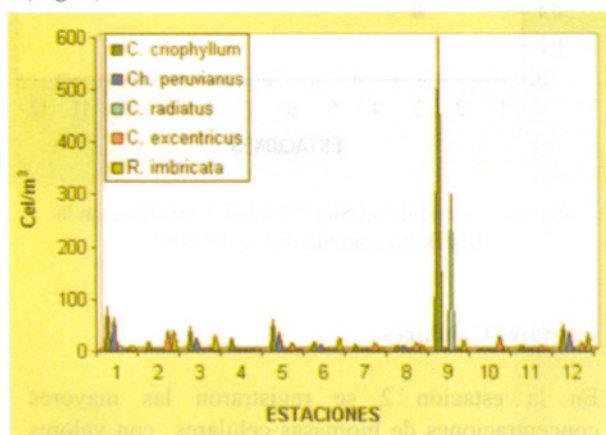


Figura 4. Arrastres Superficiales del Fitoplancton en la Isla Baltra durante marzo del 2005.

En cuanto a otras áreas se observó en la estación 11 la menor densidad fitoplanctónica representado por una escasa biomasa celular a 74 cel/m³ se destaca la presencia de similares especies resaltándose en orden de abundancia las especies *Ceratulina bergonii*, *Grammatophora marina*, *Coscinodiscus excentricus*, *C. Concinnus*, *Corethron criophyllum*.

Valores de Transparencia del agua

En el área de estudio la transparencia alcanzaron bajos valores de intensidad lumínica con rangos de 4 a 13 metros de profundidad, estos valores indica posiblemente se encuentre asociadas a una alta productividad primaria, en la estación 2 se registró un valor de 4 m (Fig. 5).

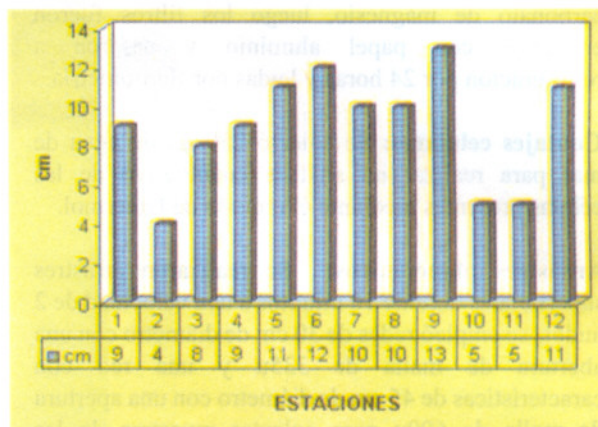


Figura 5. Variabilidad de la Transparencia (Disco Secchi) en la Isla Baltra durante marzo del 2005.

b) Zooplancton:

Se analiza que la biomasa de zooplancton colectado con la red de 335u fue ligeramente superior al colectado con la red de 600u en la mayoría de las estaciones muestreadas en la caleta Aeolian.

Se estableció rango de biomasa zooplanctónica que fluctuó entre 10 a 1400 Org/100m³, destacándose la mayor abundancia de zooplancton se encontraron en las estaciones 4, 10 y 11 con una biomasa zooplanctónica que superó los 1100 Org/100 m³ en cada una de las estaciones mencionadas.

La menor abundancia de zooplancton representada por 10 Org/100 m³ se registró en la estación 8 (Figura. 6).

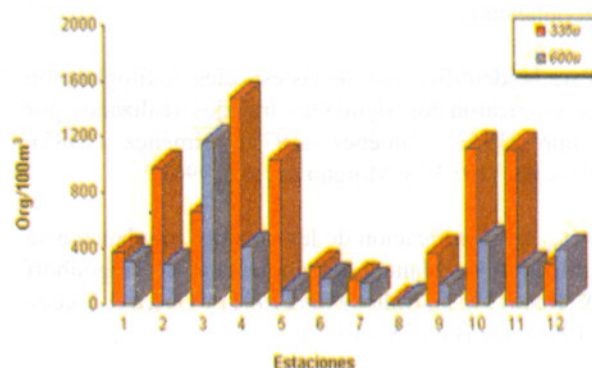


Figura 6. Distribución de la abundancia de zooplancton en la Isla Baltra durante marzo del 2005.

En cuanto a la biomasa zooplanctónica colectada con la red de 600u se registró la mayor abundancia en la estación 3 representado con 1100 Org/100 m³ y de manera general se determinó una escasa biomasa zooplanctónica con valores inferiores a 400 Org/100m³ en el resto de las estaciones monitoreadas.

Uno de los grupos importantes que conforman el zooplancton, seguido de los Copépodos son los denominados Gusanos marinos o saetas que corresponden al phylum Quetognatos, por ende se realizó una comparación entre la abundancia y distribución poblacional de los Quetognatos y Huevos peces. Se destaca que existe una relación inversamente proporcional entre la abundancia poblacional de estos grupos taxonómicos, y se determinó de manera general que se presentó una mayor abundancia de huevos de peces y un baja abundancia poblacional de Quetognatos (Fig. 7).

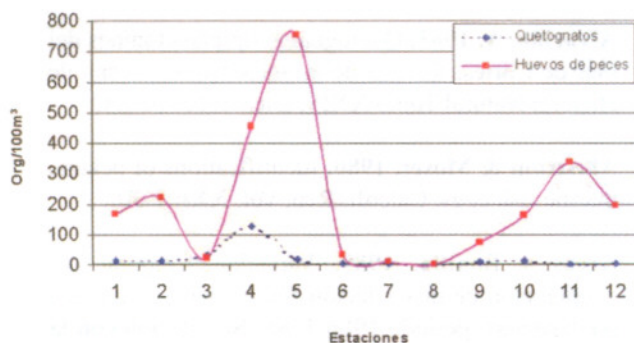


Figura 7. Relación entre la abundancia de Quetognatos y Huevos de peces en la Isla Baltra durante marzo del 2005.

Abundancia de las principales especies de Quetognatos.

Se registró una relativa diversidad de especies destacándose que la mayor riqueza de especies se encontró en la estación 4, y se encontró una densidad poblacional representado por 125 Org/100 m³ de Quetognatos.

Cabe resaltar que las especies dominantes y frecuentes en la mayoría de las estaciones en el área de estudio corresponden al género *Sagitta* representados por una abundancia relativa de (42%), seguido en orden de abundancia *Sagitta neglecta* (29.2%) *S. bedoti* (9.1%) y *S. pacifica* (6.2%), estas especies de Quetognatos estuvieron presentes a temperaturas que fluctuaron entre 25.5 a 26.8 °C.

Las especies citadas anteriormente son típicas de aguas cálidas las cuales por su abundancia se pueden considerar como normales para la época húmeda.

En menor escala de abundancia relativa se registró

S. enflata (5.2%), *S. minima* (2.3%), *S. bipunctata* (2.3%), *Pterosagitta draco* (2.1%) adicionalmente se reporta las especies *S. peruviana* y *S. bierii* con valores de abundancia relativa menor a 1%. Estas especies se encontraron en mayor número de ejemplares solo en la estación 4 y se observó una agregación de organismos corresponde al phylum Quetognatos (Fig. 8).

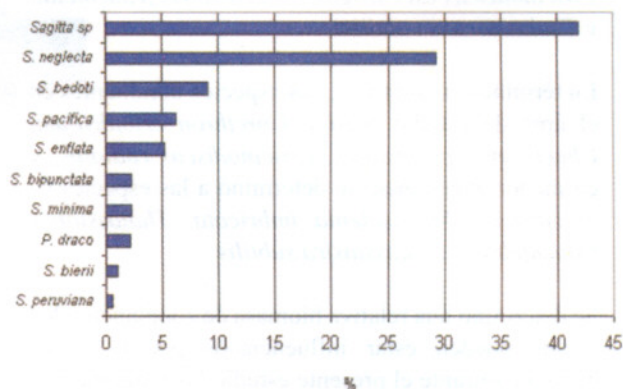


Figura 8. Abundancia de las especies de quetognatos en la Isla Baltra durante marzo del 2005.

La menor abundancia relativa y diversidad de especies de Quetognatos se registró en la estación 7, reportándose exclusivamente a *Sagitta pacifica* representado por 2 ejemplares y determinándose una baja riqueza específica.

Discusiones

(Cullen, Reid y Stewart, 1982), consideran a la clorofila *a*, como un indicador de biomasa fitoplanctónica, utilizada para definir zonas potencialmente productivas, prueba de esto se determinó que en la estación 2 se registró una alta clorofila *a*, el cual coincidió con la máximas biomasa de contejo celulares en las estaciones en estudio.

Se compara con una información obtenida de clorofila *a* durante el crucero oceanográfico efectuado en mayo de 2004, Tapia y Naranjo (2005-2006) determinaron que las mayores concentraciones de clorofila *a* oscilaron con rangos entre 0.20 a 0.40 mg/m³, determinándose que estos valores fueron inferiores a los registrados durante la presente investigación.

Por tal motivo se puede aseverar que las áreas costeras en las islas Galápagos presentan un patrón general de mayor productividad primaria en términos de clorofila *a* y contajes celulares, especialmente durante la época seca, propicia para observarse en la zona costera una elevada productividad primaria, similares resultados se observó en la época húmeda.

Las especies correspondiente al grupo de las diatomeas fueron más abundante del Fitoplancton, principalmente conformado por las diatomeas centrales, que soportan fuerte capa de mezcla vertical influenciada por los regímenes de mareas. Cuantitativamente se destaca la presencia abundante de las especies de dinoflagelados a *Gymnodinium sp* y en el grupo de las diatomeas a las especies *Coscinodiscus excentricus*, *Thalassiotrix frauenfeldii* y *Thalassiosira subtilis*.

En términos cualitativos, las especies dominantes en el área de estudio fueron: *Corethron criophyllum*, *Chaetoceros peruvianus*, *Coscinodiscus radiatus*, y en menor abundancia se determinó a las especies *C. excentricus*, *Rhizosolenia imbricata*, *Thalassiotrix frauenfeldii* y *Thalassiosira subtilis*.

Se determinó una relativa biomasa de zooplancton los cuales pueden estar influenciados por la época húmeda, durante el presente estudio las temperaturas estuvieron fluctuando entre 25.5° C a 26.5° C que se puede indicar que son normales para la época y área. Dentro de la comunidad del zooplancton se resalta una abundante fracción de meroplancton debido a presencia de huevos de peces, este grupo presentó unos patrones de abundancia relativamente altos posiblemente debido a la escasa abundancia de la población de Quetognatos.

Se puede indicar que existe una relación indirectamente proporcional estableciéndose posiblemente una mayor abundancia de huevos de peces y una menor abundancia de Quetognatos y viceversa, en virtud de que los quetognatos son altamente depredadores dentro de la cadena alimentaria marina, constituyéndose en su dieta principal este grupo de Huevos de peces.

Conclusiones

Se determinó una elevada productividad, registrándose valores altos de clorofila *a* caracterizando a esta bahía como una área de mayor productividad fitoplanctónica.

Se observó un patrón similar en la distribución de la biomasa celular resaltándose la mayor productividad coincidentemente en la estación 2.

Se establece en orden de abundancia las especies *Corethron criophyllum* y asociada a *Chaetoceros peruvianus*, *Coscinodiscus radiatus*, *C. excentricus*, *Rhizosolenia imbricata*, *Thalassiotrix frauenfeldii* y *Thalassiosira subtilis*, que constituyen al grupo de las diatomeas y en términos generales su abundancia se

considera normal para la época y el conjunto de estas especies caracterizan ecosistemas con una elevada productividad fitoplanctónica.

Se observó una moderada abundancia de zooplancton destacándose las taxa en términos de abundancia a microcrustáceos representado por el Copépodos, otro grupo abundante fueron Huevos de peces, que presentó una relación inversamente proporcional con la abundancia del phylum Quetognatos.

Se determinó una escasa abundancia de quetognatos representados por un total de 9 especies correspondiente al género *Sagitta* destacándose las especies abundantes a *S. neglecta* y *S. bedoti*, adicionalmente se encontró la especie *Pterosagitta draco*.

Bibliografía

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

Alhstrom & Moser. 1980. Identifications of pelagic marine fish eggs. Calcofi. Rep, Vol. XXI: 1-30.

Arcos y 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): 14-23.

Bieri R. & 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.

Boltovskoy, D. 1981. Atlas del zooplancton del Atlántico sudoccidental y método de trabajo con el zooplancton marino. Mar del Plata. Argentina: 3-859.

Bonilla D. 1983. Estudio Taxonómico de los Quetognatos del golfo de Guayaquil. Acta Oceanográfica del Pacífico Vol. 2 No. 2 : 509-567.

Bonilla, D. 1983. El zooplancton de las Islas Galápagos. Acta oceanográfica del Pacífico. Vol. 2, No 1: 119-146.

Cullen, Reid y Stewart. 1982. Phytoplankton in the surface and chlorophyll maximum of southem. California in august, 1978. J.Plank. Res. 4:665-694

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.

De Boyd, S. 1977. Guide to Marine Coastal plankton and invertebrate larvae. Departament of biology west valley community college, California.

Gasca, R. & E. Suárez. 1996. Introducción al zooplancton marino. ECOSUR-CONACYT, México :1-711.

Jiménez R., 1975. Composición y variación del Fitoplancton marino del Golfo de Guayaquil y áreas adyacentes. Tesis doctoral. Universidad de Guayaquil, Ecuador.

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

Ley de Régimen especial de Galápagos, LOREG, 1998. <http://www.elaw.org/resources/text.asp>.

Maxwell, D., 1974. Marine primary productivity of the Galapagos Archipelago. Degree. Doctor of Philisophy of the Ohio State University.

Moreno, J., S. Licea y H. Santoyo. 1996. Diatomms del Golfo de California. Universidad Autónoma de Baja California Sur: 1-280.

Murphree y C. Reynolds. 1995. El Niño and La Niña effects on the northeast Pacific, the 1991- 1993 and 1988 – 1989 events. Simposium of the CALCOFI conference. Part II. CALCOFI, 36: 45 – 56.

Pesantes, F., 1983. Dinoflagelados del Fitoplancton del Golfo de Guayaquil. Acta Oceanográfica del Pacífico (INOCAR), Ecuador, 2(2): 283-399.

Ramírez A. 1999. Las surgencias costeras de América. Revista geofísica N. 51, en [http:// www.ipgh.org.mx/eng/pub-](http://www.ipgh.org.mx/eng/pub-)

SCOR UNESCO Working group 17, 1966. Determination of photosynthetic pigments in the sea-water. Monographs on oceanographic methology, 1, Unesco: 9-18.

Semina G., 1967. Phytoplankton: In the Biology of the Pacific Ocean: party I, Plankton.

Sund, P. 1961. Two new species of Chaetognatha from waters off Perú. Revista Pacific Science, Vol. XV, January 1961: 105- 116.

Tapia, M., y Torres G. 2000. Variabilidad fitoplanctónica en 5 Bahías , islas Galápagos, Ecuador. Acta Oceanográfica Vol. 10. (1): 151 – 155.

Tapia y Naranjo, 2005-2006. Plancton alrededor de las islas Galápagos, durante el crucero oceanografico efectuado en mayo de 2004. Acta Oceanográfica Vol. 13. (1): 137 – 169.

Tregouboff, G. & M. Rose. 1957. Manuel de Planctonologie Mediterranene. Centro National de la Recherche Scientifique, París. Tomo 2.