

LOS EUFAUSIDOS EN EL MAR ECUATORIANO COMO INDICADORES DE MASAS DE AGUA, DURANTE EL CRUCERO OCEANOGRÁFICO CO-II-99. SEPTIEMBRE-OCTUBRE DE 1999.

Por:

Pedro Castañeda P.¹

ABSTRACT

This study examines the distribution, relative abundance and composition of the Order Euphausiacea species in the Pacific Ocean off the coast of the Galapagos Islands, from the period of September 1, 1999 through October 31, 1999. Of a total of 25,047 org/1000m³, the following species were identified: *Nyctiphanes simplex*; *Euphausia distinguenda*; *E. diomedae*; *E. tenera*; *Stylocheiron* sp, *S. carinatum*; *S. longicorne*; *Nematoscelis* sp. *N. gracilis*; *N. tenella*; *Nematobrachion flexipes* and *Thysanopoda orientalis*.

This research correlates biological information obtained from the physical conditions of the ocean observed during the period of the study. The abundance of *Nyctiphanes simplex* in the Humboldt Current is detected. The distribution of species characteristic of tropical and subtropical waters such as *Euphausia diomedae*, *E. distinguenda*, *E. tenera*, *Stylocheiron carinatum*, *S. longicorne*, *Nematobrachion flexipes*, *Nematoscelis gracilis*, and *N. Tenella*, are in normal relationship with the reported water masses. The presence of *Thysanopoda orientalis* is registered for the first time in the region of the Galapagos Islands, and its presence must be studied very carefully.

RESUMEN

Se analiza la distribución, abundancia relativa y composición de especies del Orden Euphausiacea en el mar ecuatoriano, en el periodo septiembre-octubre de 1999 (CO-II-99). De un total de 25047 org/1000m³ se identificaron las siguientes especies: *Nyctiphanes simplex*; *Euphausia distinguenda*; *E. diomedae*; *E. tenera*; *Stylocheiron* sp, *S. carinatum*; *S. longicorne*; *Nematoscelis* sp, *N. gracilis*; *N. tenella*; *Nematobrachion flexipes* y *Thysanopoda orientalis*.

La información biológica obtenida se correlaciona con las condiciones físicas del océano observadas durante el período de estudio. Se destaca la abundancia de *Nyctiphanes simplex*, en el área de influencia de la Corriente de Humboldt. La distribución de las especies propias de aguas tropicales y subtropicales como *Euphausia diomedae*, *E. distinguenda*, *E. tenera*, *Stylocheiron carinatum*, *S. longicorne*, *Nematobrachion flexipes*, *Nematoscelis gracilis*, *N. Tenella*, guardan relación con las masas de agua reportadas. Se registró por primera vez la presencia de *Thysanopoda orientalis* y su incursión en esta región debe ser estudiada con mas detalle.

INTRODUCCION

En el zooplancton son múltiples los elementos de estudio que por su diversa y compleja composición permiten obtener una gama muy amplia de reacciones. Parte de estas poblaciones reúne las características necesarias para ser consideradas "indicadores" y su conjunto de organismos constituye el mejor indicador de cambios que se producen en el mar. (Santander y Castillo, 1981).

La importancia de los indicadores biológicos, no solo radica en la identificación de las masas de agua, sino que constituyen un componente básico de la hidrografía en el estudio de los cambios que experimentan estas aguas

(Rojas de Mendiola et al., 1981).

Los estudios del zooplancton en el mar ecuatoriano y en particular en las Islas Galápagos, son relativamente recientes. Sin embargo durante los últimos años estos se han intensificado con el objeto de obtener un conocimiento detallado de la presencia de estos organismos y las características oceanográficas que condicionan su abundancia y distribución.

Bonilla (1983) en su trabajo sobre el zooplancton de las Islas Galápagos hace una breve descripción de los trabajos realizados en esta área, mencionando que existen datos aislados sobre Copépodos parásitos, poliquetos y

¹ Instituto Oceanográfico de la Armada, INOCAR. Avda. 25 de julio Base Naval Sur, casilla 5940 Guayaquil - Ecuador. Fax (5934)485166. E-Mail: pcastaneda@mixmail.com

anfipodos realizados por la Allan Hancock Expedition en los años 1937, 1939, 1954 respectivamente, entre las costas del Ecuador y las Islas. De la misma manera se tienen datos volumétricos y estudios cuantitativos de los grupos zooplanctónicos entre los cuales se incluyen los crustáceos, huevos de peces y cefalópodos, obtenidos durante la Expedición Eastropac, Atlas de Marzo de 1974, Vol. 8, circular 330). Como aporte de investigadores nacionales se tienen los siguientes trabajos: Contribución al estudio del régimen oceanográfico en el Archipiélago de Colon, Cañón et al., (1976); Biomasa y composición del fitoplancton al oeste de las Islas Galápagos, Jiménez (1977); Distribución de los Eufáusidos al oeste de las Islas Galápagos, M. de González (1977); Foraminíferos planctónicos al oeste de las Islas Galápagos, M. de Cruz (1977) y los estudios realizados por el R/V 'Eastward' durante 1976.

Arcos y Bonilla (1989), estudiaron la Variación temporal del zooplancton de una estación fija en Bahía Academia (Isla Santa Cruz, Galápagos) durante el periodo 1986-1988, estableciendo relaciones con la temperatura superficial del mar. Determinando que los principales grupos que componen el zooplancton fueron los Copépodos, larvas de decápodos, huevos de peces, lamelibranquios, ostrácodos, pterópodos y apendicularios.

Recientemente, se realizó un estudio de línea base tendiente a conocer el estado actual de las poblaciones del plancton marino y el impacto ambiental que ocasionaría la construcción de una tubería de combustible en la Bahía Naufragio, Isla San Cristóbal, Provincia de Galápagos. El análisis del zooplancton, demuestra que en esta área, este grupo de organismos esta bien representado por una gran diversidad y una significativa abundancia. De un total de 22 grupos encontrados, 9 registraron lo mas altos valores y así tenemos en orden de abundancia a los copépodos, larvas de eufáusidos, huevos de peces, quetognatos, larvas de decápodos, apendicularios, larvas de peces, pterópodos, heterópodos, cladóceros, y larvas de cirripedios. (Villamar et al., 1999, Informe técnico interno. INOCAR).

Finalmente cabe destacar los datos obtenidos en los diferentes cruceros oceanográficos realizados por el BAE "Orión". (Informes internos de cruceros, INOCAR).

METODOLOGÍA

El material de este trabajo proviene de muestras de plancton colectadas durante el segundo crucero oceanográfico a bordo del B/I ORION, (Septiembre-Octubre de 1999). Las muestras fueron colectadas utilizando una red cónica de 0.6 m de diámetro de boca y de 600 μ de abertura de malla. Fueron conservadas en una solución de formalina al 10 %. La colecta de plancton se la realizó durante el día y la noche, mediante arrastres oblicuos desde una profundidad aproximada de 250 m a la superficie. Para el cálculo del volumen de agua filtrada por la red se utilizó un flujómetro previamente calibrado, obteniéndose un volumen promedio de 300 m³. El contejo

de eufáusidos fue estandarizado a 1.000 m³ de agua filtrada. En el laboratorio se procedió, cuando fue necesario, a extraer una alícuota utilizando el submuestreador de Folsom, del que se separaron los eufáusidos tanto juveniles como adultos, para ser identificados y medidos.

La identificación de las especies se la realizó en un estereomicroscopio Wild con un aumento de 20 x 6.4 y 20 x 16, siguiendo la clave de Boden et al., (1955), utilizadas por Cornejo de González (1980), usando la antena y el órgano copulatorio del macho (petasma) como caracteres específicos. Para el efecto se realizaron montajes en placas las mismas que fueron observadas en un microscopio Leitz con un aumento de 10 x 10. La talla se obtuvo considerando la longitud desde el borde anterior del rostro al borde posterior del telson y esta dada en milímetros.

La distribución de los eufáusidos con respecto a las masas de agua se la determinó de acuerdo con la caracterización realizada por Zambrano (1999)

RESULTADOS

De un total de 25047 org/1000m³ se identificaron las siguientes especies: *Nyctiphanes simplex*; *Euphausia distinguenda*; *E. diomedae*; *E. tenera*; *Stylocheiron* sp, *S. carinatum*; *S. longicorne*; *Nematoscelis* sp, *N. gracilis*; *N. tenella*; *Nematobrachion flexipes* y *Thysanopoda orientalis*. Cabe destacar que 12173 individuos no pudieron ser identificados debido a que se encontraban en varios estadios juveniles y larvarios.

Stylocheiron y *Euphausia*, fueron los géneros de mayor distribución en el área, los cuales fueron encontrados en casi todas las estaciones, desde los 50-250 m de profundidad, excepto en las estaciones 10, (*Stylocheiron* y *Euphausia*) 11, y 14 (*Euphausia*). Ambos géneros estuvieron bien representados por sus especies principales, tales como *Stylocheiron carinatum* y *S. longicorne*; y *Euphausia diomedae*, *E. distinguenda* y *E. tenera*, siendo este ultimo el que registro la mayor diversidad de todo el grupo.

Nyctiphanes simplex, como única especie representante de este grupo, fue la que se presentó con mayor abundancia numérica, sin embargo su distribución no fue muy homogénea dentro del área de estudio (Fig. No. 1).

Los patrones de distribución de las especies de eufáusidos, corresponden a los reportados en trabajos anteriores (Brinton, 1962, Boltoskoy, 1967, Cornejo de González, 1980 y Castañeda 1998), para el Pacífico Ecuatorial Oriental, Central y zonas de transición.

Distribución de los eufáusidos de acuerdo a las masas de agua.

Siendo los eufáusidos el segundo componente principal del zooplancton, la distribución de su abundancia esta

directamente relacionada con la variación experimentada por este nivel trófico durante el presente cruce de investigación. De tal manera que los mayores valores de biomasa de este grupo, se localizaron en la parte sur del área estudio, específicamente en las estaciones E-2, E-3, E-4 y E-5, con valores de 3013, 6547, 2534 y 2506 org/1000m³, presentando un segundo incremento de significativa importancia al norte del Isla Isabela, en la estación E-7 con 2133 org/1000m³. Fig. # 2

Nyctiphanes simplex.- Se destaca su predominio sobre las demás especies, con un máximo de 2533 org/1000 m³ en la estación 2 y 1600 org/1000 m³ en la estación 3. Fueron encontrados en las muestras colectadas desde los 250 m hasta la superficie y su presencia se encuentra restringida a la parte sur de las secciones 90°, 91° y 92°W, específicamente en las aguas del archipiélago de Galápagos, donde se registró la influencia de la Corriente de Humboldt. Fig. # 3.

Stylocheiron carinatum. Presente en casi todas las estaciones, excepto en la 10, 15 y 16, con un máximo de 240 org/1000 m³ en la estación 4. Fueron encontrados preferentemente en las muestras colectadas en las estaciones localizadas al sur, entre los 1° S y 2° S; y al oeste en el meridiano 92°W, en donde predominaron aguas de la Corriente de Humboldt, Agua Ecuatorial Subsuperficial y Agua Ecuatorial Superficial, al norte y centro, respectivamente, desde los 250 m hasta la superficie. También esta presente aunque en poca cantidad, en el afloramiento ecuatorial en las inmediaciones de la isla Fernandina. Fig. # 4

Stylocheiron longicorne. A diferencia de *S. carinatum*, esta especie solo se registró en las estaciones 5, 17 y 18, con un máximo valor de 53 org/1000 m³ al sur de la Isla Isabela. Fig. # 5.

Euphausia diomedae, *E. distinguenda* y *E. tenera*, presentaron una distribución similar dentro de casi toda el área de estudio, caracterizada por una marcada abundancia en las estaciones localizadas al sur de la Isla Isabela, con un máximo de 453 y 933 org/1000 m³ para *E. diomedae*; 213 y 134 org/1000 m³ para *E. distinguenda* y, 320 y 373 org/1000 m³ para *E. tenera*, en las estaciones 4 y 5, respectivamente. Una significativa abundancia también es evidente al norte esta isla en donde domina *E. distinguenda* con 260 y 113 org/1000 m³, en las estaciones 8 y 9, respectivamente.

Estas especies se colectaron en arrastres realizados desde los 250 m de profundidad, en una región donde confluyen las AEES al igual que la AES. Fig. # 6, 7 y 8.

Nematobrachiom flexipes. Especie presente en los extremos latitudinales del área estudiada, tanto al norte como al sur, a lo largo de las latitudes 1°N (E-8, E-9 y E-16) y 2°S (E-5, E-4 y E-20). Aunque también se la registró aisladamente en la estación 18, su ausencia es notoria en las aguas interiores de Galápagos. Habita preferentemente en las Aguas de Humboldt sin embargo

también se la observa en menor cantidad en la Corriente Ecuatorial Superficial. Fig. # 9

Nematoscelis gracilis y *N. tenella*. Ambas especies se distribuyeron preferentemente hacia el norte (0° y 1°N), en la zona de influencia de las Aguas Ecuatoriales superficiales; sin embargo *N. tenella*, experimentó un máxima concentración (53 org/1000 m³) en la estación 5, al sur de la Isla Isabela, por donde se desplaza la Corriente de Humboldt y donde *N. gracilis*, estuvo ausente. Se colectaron en arrastres realizados desde los 250 m de profundidad. Fig. # 10 y 11.

Thysanopoda orientalis.- Estrictamente restringida a la estación 18, su registro, aunque en mínimas cantidades (13 org/1000 m³), destaca por su presencia en el área de estudio, siendo este el primer registro de esta especie en esta región del Pacífico Oriental. Se colectaron en arrastres realizados desde los 250 m de profundidad, en la denominada zona de transición entre el Agua Ecuatorial Superficial y la Corriente de Humboldt. Fig. # 12

DISCUSIÓN

Nyctiphanes simplex, muestra un patrón de distribución similar al reportado por Brinton (1962), siendo una de las especies con un amplio rango de distribución en la Corriente de Humboldt, (Cornejo de González, 1980), y típicas de aguas chilenas (Palma y Kaiser, 1993), su abundante presencia en la parte sur del área estudiada, esta correlacionada con la zona de influencia de las aguas de la Corriente de Humboldt. Según el trabajo de Kathman et al. (1996) esta especie esta asociada con aguas costeras en zonas de transición entre aguas cálidas y frías. Comparando estos resultados con los obtenidos en un estudio anterior (Castañeda, 1998), se reconoce la flexibilidad de esta especie para habitar tanto en aguas subtropicales como tropicales.

Stylocheiron carinatum. Estudios preliminares clasificaron a esta especie como típica de la corriente ecuatorial y muy raramente encontrada en la Corriente de Humboldt (Cornejo de González, 1983); también ha sido reportada como una de las especies comunes en aguas chilenas, (Palma y Kaiser, 1993); mientras que estudios recientes mencionan su asociación con las Aguas Costeras Peruanas en superficie y destacan su incursión en Aguas Ecuatoriales Subsuperficiales a partir de los 100 m de profundidad (Castañeda, 1998).

S. longicorne, a diferencia de *S. carinatum* es de ambiente más subtropical que tropical, lo guarda relación con los resultados obtenidos.

Euphausia diomedae, *E. distinguenda* y *E. tenera*, especies netamente tropicales, restringidas al Pacífico Ecuatorial Oriental (Brinton, 1962, Cornejo de González, 1980), su presencia esta relacionada con zonas influenciadas por Agua Costera Peruana en superficie y por Agua Subantártica a nivel subsuperficial (Castañeda, 1998).

Thysanopoda orientalis. Destaca su presencia en Aguas ecuatoriales; aun cuando su distribución geográfica comprende una amplia zona que va desde los 40°N hasta los 40°S (Kathmann et al, 1996), esta es la primera ocasión que se reporta su presencia en esta región del Pacífico Oriental.

Siendo una especie mesopelágica en todos los océanos, habita en aguas tropicales y subtropicales, y en el presente estudio se la encontró en la zona de transición entre estos dos tipos de agua. Fig. # 12

CONCLUSIONES

La información biológica obtenida se correlaciona con las condiciones físicas del océano observadas durante el periodo de estudio.

Se destaca la abundancia de *Nyctiphanes simplex*, en el área de influencia de la Corriente de Humboldt.

La distribución de las especies propias de aguas tropicales y subtropicales como *Euphausia diomedea*, *E. distinguenda*, *E. tenera*, *Stylocheiron carinatum*, *S. longicorne*, *Nematobrachion flexipes*, *Nematoclesis gracilis*, *N. Tenella*, guardan relación con las masas de agua reportadas.

Se registró por primera vez la presencia de *Thysanopoda orientalis* y su incursión en esta región debe ser estudiada con mas detalle.

AGRADECIMIENTO

El autor desea expresar su agradecimiento al Sr. Director del Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador, CPNV-EM Fernando Zurita, al señor Jefe del Departamento de Ciencias del Mar, a la Dra. Elena Gualancañay y al Blgo. Christian Naranjo por todo el apoyo brindado para la publicación de este artículo científico.

BIBLIOGRAFÍA

Arcos, F., y M. Bonilla. 1989. Variación temporal del zooplancton de una estación fija en Bahía Academia (Galápagos) periodo 1986-1988: Su relación con la temperatura superficial. Acta Oceanográfica del Pacífico. Vol. 5, No. 1. pg. 14-23.

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

Boltoskoy, D. 1967. Los indicadores biológicos en la oceanografía. Ciencia e investigación, Vol. 23, No. 3. pg. 66-75.

Brinton, E. 1962. The distribution of the pacific euphausiid. Bulletin Scripps. Inst. Oceanog. Vol. 8, No. 2, pg. 51-270.

Brinton, E. 1975. The distribution of the Euphausiids of Southeast Asian Waters. NAGA Report. Vol. 4, part. 5:289-pags.

Cornejo de González, M. 1977. Estudio preliminar de los eufáusidos del mar ecuatoriano. Bol. Inst. Ocean. De la Armada. CM-BIO - 11. 1976.

Cornejo de González, M. 1980. Estudio taxonómico de los eufáusidos en el mar ecuatoriano. Tesis de grado doctoral.

Castañeda, P. 1998. Los Eufáusidos en el Pacífico sudeste, como indicadores de masas de agua, durante el evento "El Niño", Diciembre de 1997. Acta Oceanográfica del Pacífico. Edición especial 1998. Pag. 153 159.

Garcés J., y E. Zambrano. 1998. Circulación y estructura termohalina en una región del Pacífico Oriental (03°16'S - 31°23'S) durante El Niño 97-98. (Com. personal).

Kathman, R. W. Austin, J. Saltman and J. Fulton. 1996. Identification manual to the Mysidacea and Euphausiacea of the Northeast Pacific. (Part two).

Palma, G. y Kaiser, K. 1993. Plancton Marino de aguas chilenas. Ediciones universitarias. Universidad Católica de Valparaíso. 151p.

Villamar, F., P. Castañeda y M. Tapia. 1999. Estudio de la macrofauna bentónica y del plancton marino previa a la construcción de la tubería de combustible en la Bahía Naufragio, Isla San Cristobal, Provincia de Galápagos. Informe técnico interno. INOCAR.

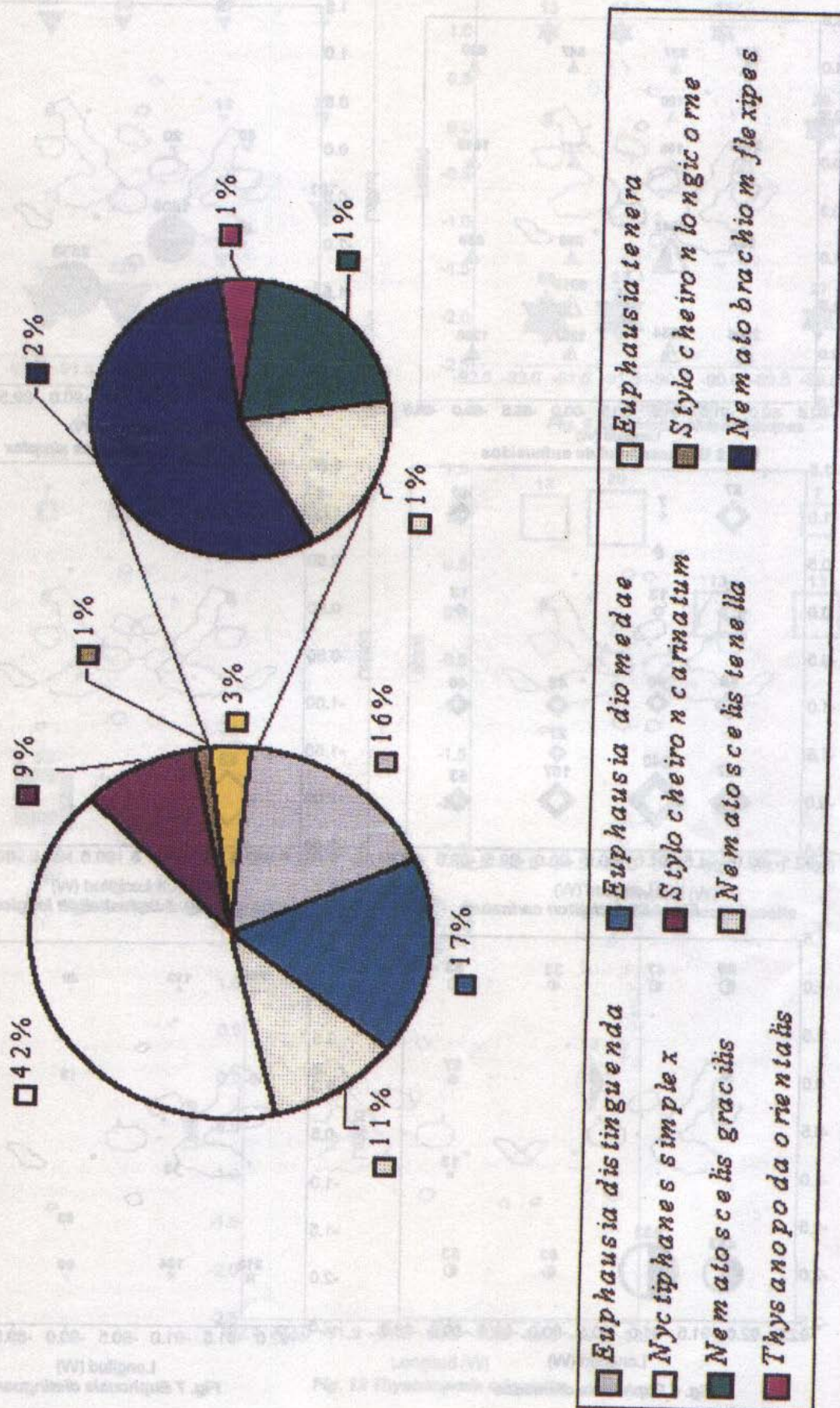


Figura 1. Principales especies de eufáusidos.

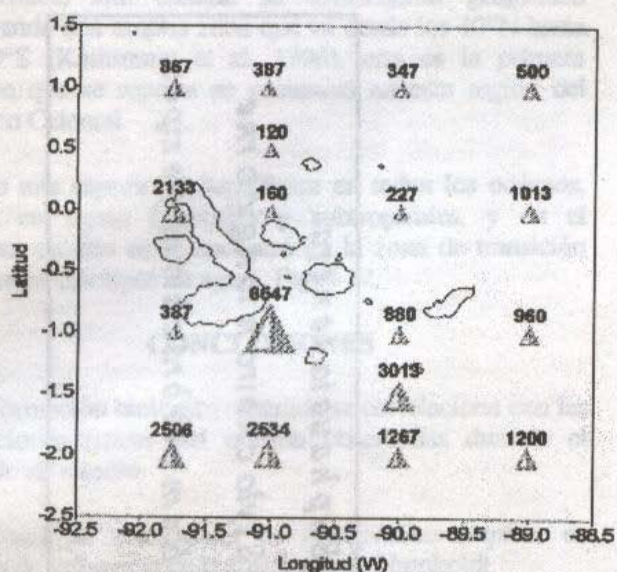


Fig. 2 Biomasa total de eupausidos

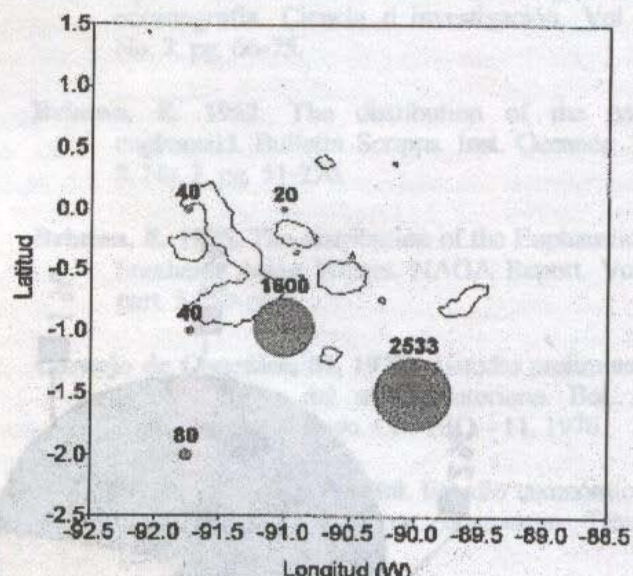


Fig. 3 *Nyctiphanes simplex*

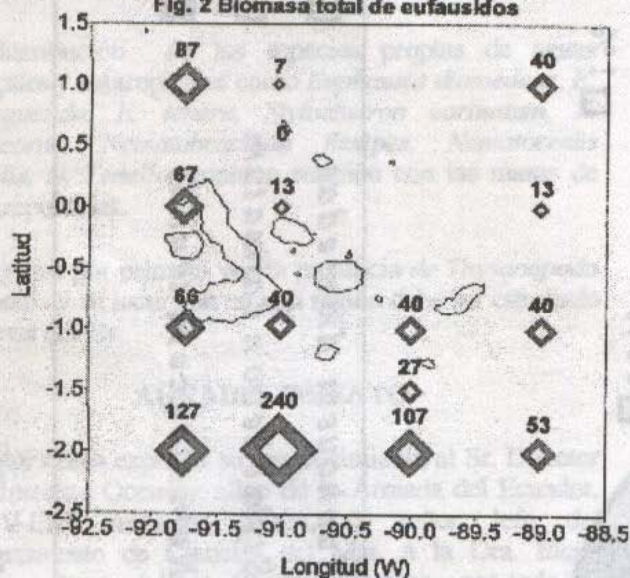


Fig. 4 *Stylocheiron carinatum*

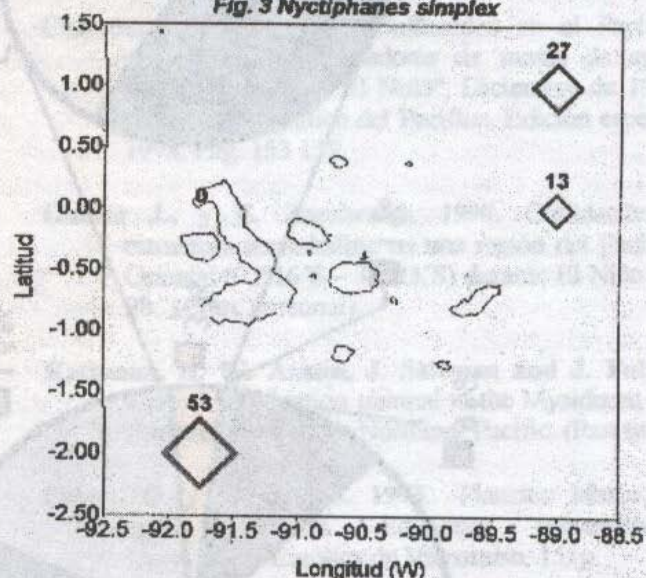


Fig. 5 *Stylocheiron longicorne*

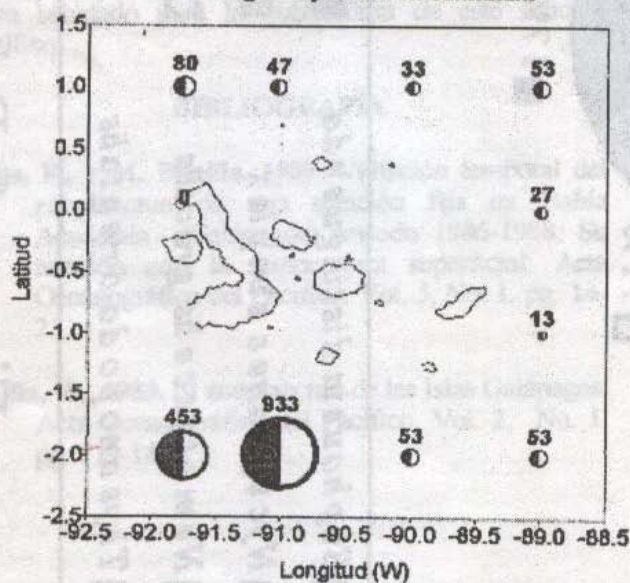


Fig. 6 *Euphausia diomedae*

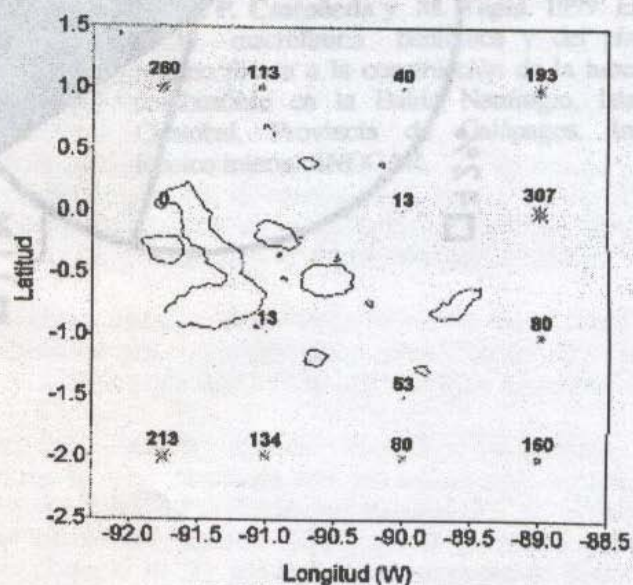


Fig. 7 *Euphausia distinguenda*

