

## CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LOS QUETOGNATOS ALREDEDOR DE LAS ISLAS GALÁPAGOS

Por:

Christian Naranjo P.<sup>1</sup>

### ABSTRACT

During the present study carried out around the Galápagos Islands a total of ten species were registered including 3 genus: *Sagitta*, *Krohnitta* and *Pterosagitta*.

The genus *Sagitta* represented the biggest number of species *S. enflata* and *S. pacifica* were very abundant with the 35% and 26% respectively, the same ones that were in all the stations and represented a distribution relatively homogeneous in the area of study.

Another species of genus *Sagitta* registered a common and relative abundance among them a *S. hexaptera* with a 5% after that *S. bieri*, *S. bedoti* with 2% each one and the species *S. regularis* and *S. pulchra* with a low 1%. Some specimens don't contribute a clear identification because they registered a juvenil characteristic that corresponds to 24% a *Sagitta* sp.

Besides the genus *Krohnitta* and *Pterosagitta* were found, these represented two and one species respectively, species that represent a rare relative presence *K. subtilis* showed 3% while *K. pacifica* and *P. draco* together with one percent.

Finally there are confirmed the existence of upwellings areas located in the south of Isabel Island, because of presence of *S. hexaptera* and *K. Subtilis* whose habitat are intermediate and deep water and can be considered a indicator of upwellings.

### RESUMEN

Durante el presente estudio realizado alrededor de las Islas Galápagos se registró un total de 10 especies representadas en 3 géneros, *Sagitta*, *Krohnitta* y *Pterosagitta*.

El género *Sagitta* representó el mayor número de especies, siendo *S. enflata* y *S. pacifica* las especies más abundante con el 36% y 26% respectivamente las mismas que estuvieron presentes en todas las estaciones y presentó una distribución relativamente homogénea en toda el área de estudio.

Otras especies del género *Sagitta* registraron una aceptable presencia y una relativa abundancia entre ellas se destaca *S. hexaptera* (5%), seguidas de *S. bieri*, *S. bedoti* con el 2% cada una de ellas y las especies *S. regularis* y *S. pulchra* que alcanzaron un valor inferior al 1% respectivamente. Algunos individuos no contribuyeron a una clara identificación al nivel de especie debido a que ciertos ejemplares presentaron características juveniles correspondiente a un 24% al género *Sagitta* sp.

Adicionalmente se registró los géneros *Krohnitta* y *Pterosagitta* con 2 y una especie respectivamente, especies que conformaron una rara presencia relativa, *K. subtilis* presentó el 3%, mientras que *K. Pacifica* y *P draco* juntas alcanzaron el 1%.

Finalmente se confirma la existencia de zonas de afloramientos localizados al sur de la Isla Isabela, con la presencia de *S. hexaptera* y *K. subtilis* que generalmente habitan en aguas intermedias y profundas que pueden considerarse como buenos indicadores de afloramiento.

<sup>1</sup> Instituto Oceanográfico de la Armada, INOCAR. Avda. 25 de julio Base Naval Sur, casilla 5940 Guayaquil – Ecuador. Fax (5934)485166. E-Mail: [cmnp22@email.com](mailto:cmnp22@email.com)

## INTRODUCCIÓN

El grupo de islas hoy conocidas con el nombre de "Galápagos" aflora sobre las aguas oceánicas del Pacífico Oriental en la era actual, en donde existe una amplia diversidad de especies en la flora y fauna marina comparado con otros ambientes marinos Insular en el Pacífico oeste.

En el ecosistema pelágico se han efectuado algunos estudios entre ellos se destacan los estudios realizados por Bonilla (1983), que hace énfasis en un estudio del zooplancton entre las Islas para determinar las mayores concentraciones de zooplancton y su relación con factores abióticos; además efectuó un estudio para determinar la abundancia y su distribución de las especies de quetognatos en el mar de las Islas Galápagos.

El zooplancton marino incluye representantes de todos los grupos de animales, tanto adultos como en etapas diversas del desarrollo. Cajas (1982), considera que, "el estudio de los hábitat del zooplancton profundiza el conocimiento de la distribución de las especies importantes en las pesquerías, además de considerar a los organismos del zooplancton excelentes indicadores biológicos de masas de aguas y de contaminación"

Reeve (1970) considerada a los quetognatos, segundos en importancia numérica después de los Copépodos en el macrozooplancton marino, referido por Gasca y Suárez (1996).

Los primeros estudios con el Phylum Chaetognatha fue una monografía publicada por Ritter- Zahony en 1911 presentando un total de 27 especies válidas. Los siguientes trabajos fueron realizados por Kuhl (1938), Alvaríño (1965), Tokioka (1965a,b) quienes propusieron diferentes esquemas taxonómicos de los quetognatos, Gasca y Suárez (Op cit.)

La distribución cuantitativa de los quetognatos es un estudio menos conocida que la cualitativa y normalmente, las mayores concentraciones están asociadas a las áreas de más alta productividad, tales como divergencia y afloramiento, según Boltovskoy (1981).

El presente estudio tiene como labor fundamental conocer la distribución cuantitativa de las especies de quetognatos y su relación con factores como la temperatura, salinidad y establecer áreas de alta productividad en las Islas Galápagos con la presencia de especies bio-indicadoras de afloramiento.

## METODOLOGÍA

Los resultados del presente estudio se basan del monitoreo realizado a bordo del B/I ORION del Instituto Oceanográfico de la Armada, efectuado durante los días 22 de septiembre al 06 de octubre de 1999.

Con la finalidad de conocer áreas de afloramiento en el entorno de las Islas Galápagos se realizaron arrastres oblicuos desde los 200m de profundidad hacia la superficie, para ello se utilizó una red cónica simple de 60cm de diámetro, con una apertura de malla de 600µ y 120 cm de longitud, colectándose un total de 20 muestras de zooplancton, independiente de la hora de muestreo, el volumen de agua filtrada en los arrastres se lo registró con un flujómetro previamente calibrado que alcanzó los 300m<sup>3</sup>. Posteriormente se preservó las muestras con formaldehído al 4% previamente neutralizado con Tetraborato de sodio.

En el laboratorio con la ayuda del separador de Folsom se obtuvieron alicutas representativas de 50ml, luego se procedió a separar los quetognatos de los demás grupos zooplanctónicos y la cantidad de especímenes encontrados se estandarizó a 1000 m<sup>3</sup>.

Para la identificación taxonómica de los quetognatos adultos se utilizó un microscopio, con aumentos de 10x, 40x se observó estructuras relevantes entre ellas se destacan, forma de la pigmentación de los ojos, número de dientes anteriores y posteriores, número de garfios, diferenciar el número de las aletas laterales, determinar la posición de las vesículas seminales con relación a las aletas posterior y caudal.

Algunos ejemplares fueron medidos desde la región anterior de la cabeza hasta la posición de las vesículas seminales, sin considerar la aleta caudal.

Para el análisis sistemático se utilizaron las claves de identificación de los géneros de Chaetognatha referido en Boltovskoy (Op. cit) y la taxonomía expuesta en el estudio realizado por Bonilla en 1983.

Finalmente para la interpretación de los datos se estableció diferentes categorías de organismos, determinándose la escala realizada por Frontier (1980).

## AREA DE ESTUDIO.

En la presente investigación, el área donde se efectuaron los monitoreos para coleccionar las muestras de plancton corresponde de 1°Norte a 2° de latitud Sur y los meridianos 89°, 90°, 91° y 92° Oeste alrededor de las Galápagos (Fig.1).

Los estudios desarrollados para conocer el régimen de circulación y su influencia sobre el plancton se basan fundamentalmente en las condiciones hidrográficas que caracteriza a cada masa de agua en particular.

La región de las Islas Galápagos tiene la influencia directa de la Corriente Ecuatorial y corriente submarina, recibiendo además la influencia de la Corriente de Perú y la Contra Corriente Ecuatorial, (Alvaríño y Leira 1986).

Una de las principales corrientes que influye en el

ecosistema marino de las Islas Galápagos es la denominada corriente de Cromwell que tiene un flujo en toda la columna de agua hacia el este y que puede relacionarse con afloramiento como ha sido demostrado por Houvenaghel (1978). Esta corriente en época normal tiene su fase mejor definida y con velocidades mayores que en época anómala, (Lucero y Cornejo 1990).

En todo caso la circulación alrededor de las Islas adquiere una forma turbulenta estando alterado no solo por el efecto físico de las Islas, sino por fenómenos tales como surgencia costera que distorsiona el flujo normal, considerado el ramal sur de la Corriente de Cromwell es más intenso en el sur que en el norte Cañón J., et al (1977)

Las masas de aguas predominaron durante el presente estudio fueron Aguas Superficiales Ecuatorial (AES) al norte y centro de la región Insular y Aguas Ecuatoriales Subsuperficiales (AESS) en el área sur (Zambrano Com. Per)

## RESULTADOS.

Durante el presente estudio se determinó un total de 30.469 Individuos/1000m<sup>3</sup>, localizándose las máximas densidades de quetognatos en las estaciones localizadas a 1° y 2° sur con valores que fluctuaron entre 1500 a 3500 ind/1000m<sup>3</sup> (Fig.- 2). Los valores de temperaturas y salinidad registradas al sur de las secciones fueron inferiores a 20°C y salinidad superior a 34.4 ups (Fig.-3).

Mientras tanto al norte de las Islas se evidenció las menores densidades de individuos que oscilaron entre 330 a 1062 ind/1000m<sup>3</sup>, con temperaturas que superó los 24°C y salinidad inferiores a 33.8 ups, especialmente en las estaciones ubicadas 1° norte de los meridianos 89°, 90°, 91° y 92° Oeste.

## DISTRIBUCIÓN DE LAS PRINCIPALES ESPECIES DE QUETOGNATOS.

Las especies de quetognatos que se detallan a continuación de acuerdo a su abundancia y frecuencia relativa se encuentran descritas en la Figura 4.

### *Sagitta enflata* Grassi, 1881.

En el presente trabajo *Sagitta enflata* constituye el 36% de abundancia relativa del total de individuos encontrados en el área de estudio.

Esta especie presentó una amplia distribución, registrándose 1632 ind/1000m<sup>3</sup> a los 2° de latitud Sur en el meridiano 89°W, la temperatura superficial registrada en aquella estación fue de 21.9°C y salinidad de 34.2 ups típica de masas de Aguas Costeras Peruanas. Alvaríño & Leira (1986) resalta un núcleo de una elevada densidad de *S. enflata* entre el continente y las Islas Galápagos avanzando progresivamente mar afuera y decreciendo así también en abundancia.

El número de individuos de *S. enflata* descendió hacia 1° Norte en las estaciones ubicadas en los meridianos 89°, 90° y 92°W con una rara presencia de especímenes (Fig. 5).

Las temperaturas registradas en el ámbito superficial oscilaron entre 23.5° a 25°C y salinidad superior a los 34 ups que caracterizan masas de Aguas Ecuatoriales Superficiales.

Cajas (1969), destacó a *Sagitta enflata* especie cosmopolita de regiones templadas y cálidas; Thomson (1947), establece como límite de temperatura para esta especie entre 13°C- 25°C como máxima citado por Cajas (Op.cit)

Bonilla (1983) en un estudio realizado alrededor de las Islas Galápagos considera a *S. enflata* como la especie más numerosa y abundante en las estaciones alejadas de la costa de igual manera considerada a esta especie cosmopolita. David (1963), cataloga a *Sagitta enflata* como una especie casi universal que este presente en los trópicos y subtropicos y no suele conformar más del 40% de la pesca total de quetognatos, citado en Boltovskoy (Op.cit).

### *Sagitta pacifica* Tokioka, 1940.

Esta especie presentó una distribución similar a *S. enflata*, registrándose en la estación 20 un total de 768 ind/1000 m<sup>3</sup>, con una abundancia relativa de 26% del total de quetognatos analizados durante el presente estudio (Fig.6).

Esta especie es considerada epiplanctónica y tiene una preferencia por habitar en masas aguas con temperaturas superficiales de 21.1° C y salinidad de 34.2 ups típicas de masas de Aguas Ecuatoriales Superficiales Alvaríño & Leira (Op. cit) indica que *S. pacifica* es frecuente en los arrastres oblicuos además de considerar una especie Trópico Ecuatorial del Pacífico, que habita en aguas templadas de esta región.

La menor población de individuos se registró a un 1° norte, en el meridiano 92° W específicamente en la estación 8 al noroeste de Isabela, registrándose cerca de 78 ind/1000 m<sup>3</sup>. Esta especie es considerada típica de aguas templadas y cálidas, la temperatura registrada en aquella área fue de 24°C y 34.3 ups, datos que caracterizan masas de Aguas Ecuatoriales Superficiales.

Se aprecia que de acuerdo a su distribución, tiene una preferencia por habitar en regiones neríticas y alejadas de la costa asociada a *Sagitta enflata* que de igual manera presentó una amplia distribución. Pineda (1977) considera a *Sagitta pacifica* tiene una afinidad por aguas semi-océánicas.

### *Sagitta hexaptera* D'Orbigny, 1834.

Durante el presente estudio esta especie alcanzó el 4%

de abundancia relativa del total de las estaciones analizadas. Presentando alrededor de 450 individuos/1000 m<sup>3</sup> al Sur de la Isla Isabela específicamente en la estación 5 en donde se registró temperaturas menores a 20°C de temperatura y salinidad de 34.4 ups que caracterizan masas de Aguas de la Corriente de Cromwell.

Mientras que en las estaciones 16 y 17 ubicadas al norte de sección 89°W se determinó el menor número de individuos, probablemente se deba al incremento de temperatura registradas cuyo valor fue de 25°C y salinidad de 34.0 ups típicas de masas de aguas tropicales superficiales registradas en aquellas estaciones. La distribución latitudinal de *Sagitta hexaptera* está limitada entre los 40° Norte y 40° Sur, Cajas (Op. Cit.)

Sund y Renner (1959), reportan a *S. hexaptera* como una especie cosmopolita en su distribución horizontal, abunda en profundidades intermedias, la misma que puede ser utilizada como especie indicadora de aguas profundas e intermedias referido por Bonilla (Op.cit).

En virtud de ello se puede considerar que *S. Hexaptera*, prefiere habitar en aguas inferiores a 22°C y salinidad superior a los 34 ups, adicionalmente se registró tallas que superó los 40mm de longitud, con relación a otras especies y que coincidió en las estaciones 4 y 5 donde se determinó la mayor densidad de individuos de esta especie durante el presente estudio (Fig. 7).

#### *Krohnitta subtilis* Grassi, 1881.

Esta especie presentó una distribución homogénea constituyendo el 3% de abundancia relativa y una constancia numérica del 90% presente en casi todas las estaciones, excepto en las estaciones 8 y 12. (Fig. 8).

Al sur de la Isla Isabela se encontró cerca de 276 ind/1000m<sup>3</sup>, adicionalmente se registró a los 2° Sur de las secciones 90°, 91° y 92° W una densidad de individuos que superó los 100 individuos/1000 m<sup>3</sup>, las temperaturas registradas en aquella área fueron alrededor de 20°C y salinidad superior a los 34 ups en la superficie típica de la corriente de Cromwell. Sund (1961), menciona que la presencia de *Krohnitta subtilis* serviría para seguir la penetración vertical de aguas procedentes de mayor profundidad a las capas superficial citado por Bonilla (1983).

#### *Sagitta bieri* Alvariano, 1961.

Se registró un total de 711 individuos que corresponde el 2% de abundancia relativa del total de quetognatos encontrados en el presente estudio.

Su mayor densidad de individuos se registró a 2°S de la sección 89°W con un total de 432 ind/ 1000m<sup>3</sup> que representa más del 50% del total especímenes colectados (Fig. 9).

La temperatura en aquella zona fueron de 21°C y salinidad superior a los 34 ups. Alvariano (1986), cataloga a esta especie de hábitat en Aguas Subtropicales, especialmente en la región de la corriente de Perú.

Mientras que en las estaciones al norte de la sección 89°W cuyas temperaturas fueron cercanas a 25°C considerada las mas altas en el área de estudio, además se encontró una cantidad relativa de individuos y la distribución de *S. bieri* fue heterogénea en virtud de que se registró a los 2° Sur y 1° Norte de la sección 92°W. Jiménez (1977), menciona que las características heterogéneas del plancton de la región y su desarrollo están acondicionado por el sistema de circulación inestables de las Corrientes Ecuatoriales.

#### *Sagitta bedoti* Beraneck, 1865

Esta especie presentó una abundancia menor al 2% con una presencia del 50% de constancia numérica en todas las estaciones. La mayor densidad de individuos se encontró al sur de la sección 89° W, al igual que la especie *S. bieri* presentó una distribución aleatoria, con una escasa presencia de individuos al norte de las Islas Galápagos (Fig. 10).

Sund y Renner (Op. Cit.), durante el Eastropac de la expedición 1955 encontraron que *Sagitta bedoti* podría ser una especie indicadora del frente ecuatorial entre las masas de aguas frías de Perú y las Aguas Cálidas Ecuatoriales provenientes del norte citado por Jiménez (1978). Debido a la distribución que presentó no se puede dar una apreciación clara de que esta especie puede ser considerada como indicadora de la mezcla de masas de aguas de diferentes condiciones físicas.

#### *Sagitta regularis* Aida, 1897.

Se identificaron un total de 219 individuos, presencia que fue relativamente escasa, su distribución areal puede considerarse irregular y se localizó en mayor número de individuos alejados de la zona nerítica de las Islas Galápagos (Fig.-11).

Sund y Renner (1959) consideran a *S. regularis* y *K. pacifica* que pueden habitar en aguas cálidas y con una amplia distribución en número moderado citado por Jiménez (Op. cit).

#### *Krohnitta pacifica* Aida, 1897

Se registró un total de 108 individuos que corresponden al 1% de abundancia relativa del total de quetognatos identificados.

La distribución de esta especie fue irregular, presentando en pocas estaciones con una constancia numérica de 40%, su presencia se concentró especialmente en las estaciones cercanas a las Islas Sta. Cruz y San Cristóbal registrándose entre 12 y 24 ind/1000 m<sup>3</sup> (Fig.- 12).

Además se observa que esta especie es nerítica y presentó una preferencia por habitar en aguas cuyas temperaturas oscilen entre 21° y 23° y salinidad de 34 ups.

Alvariño (1983), durante la expedición SWAN SONG menciona que *K. pacifica* se presentó abundante del sur este, noroeste y oeste de las Islas, indicando la presencia de Aguas Tropicales.

#### *Pterosagitta draco* Krohn, 1853.

Se registró en pocas estaciones, con una distribución aleatoria registrándose un total de 63 ind/1000m<sup>3</sup>, el mayor número de individuos se encontró al sur del meridiano 90° W, determinándose su preferencia por habitar en aguas alejadas de la costa del Archipiélago (Fig.-13). Alvariño (1965) menciona que *P. draco* ha sido observado desde los 40° Norte a 45° Sur, además de considerarla una especie epiplanctónica e oceánica. Alvariño y Leira (Op.cit) en su estudio realizado en las Islas Galápagos registraron un máximo núcleo de individuos al noreste de Isabela.

### DISCUSIÓN

#### INTERPRETACIÓN ECOLÓGICA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES

Durante el presente estudio se puede observar que cada especie presenta un patrón diferente de distribución, que permite establecer a ciertas especies un hábitat en particular.

Las zonas más ricas de quetognatos se localizaron a los 2° de latitud sur con una abundancia y dominancia, además de una amplia distribución de *Sagitta inflata* y *S. pacifica* que presentan una adaptabilidad a diferentes masas de aguas.

Con relación al estudio efectuado por Bonilla (Op. cit), registró a *Sagitta inflata* como la especie más abundante seguidas en orden de abundancia *Pterosagitta draco*, *S. pacifica*, *S. hexaptera*, *Krohnitta subtilis* entre otras.

De igual manera en un estudio realizado en Galápagos por Alvariño y Leira (Op. Cit), menciona que la especie más abundante fue *S. inflata*, seguida en orden decreciente de abundancia por *S. bedoti*, *S. pacifica*, *S. hexaptera* y *S. hierii*.

Pineda (1981), indica que *Sagitta inflata* tiene una cierta preferencia por Aguas Tropicales, además de caracterizar comunidades semineríticas. Sin embargo esta especie ha presentado una distribución amplia alrededor de las Islas Galápagos que además puede acondicionarse en Aguas Ecuatoriales Superficiales y Aguas Ecuatoriales Subsuperficiales, masas de aguas que predominaron en el presente estudio. Hyman (1959) considera a *S. inflata* como una especie epiplanctónica y común en Aguas Tropicales y Subtropicales entre los 40° Norte y 40° Sur.

Adicionalmente se resalta la presencia significativa de *Sagitta hexaptera* y *Krohnitta subtilis* que presentó un mayor cantidad de individuos al sur de la Isla Isabela además con un segundo núcleo de individuos localizado a los 2° Sur de los meridianos 91° y 92° W.

Zambrano (Com. Per.), resalta la presencia de afloramiento localizado en el extremo sur-oeste de la Isla Isabela con temperaturas superficiales de 16°C confirmándose con la presencia notable de *Sagitta hexaptera* en buen número y con tallas relativamente grandes en aquella área. Boltovskoy (1981), menciona que normalmente los individuos de aguas frías alcanzan tallas mayores, que aquellos que se desarrollan en aguas cálidas.

Por lo expuesto anteriormente se confirma a las especies *S. hexaptera* y *K. subtilis* como bio-indicadoras de afloramiento específicamente localizados al sur de Isabela. Sumud y Renner (1959) consideran a las especies mencionadas anteriormente que pueden ser utilizadas como indicadores de movimientos de aguas verticales como el caso de afloramiento cita en Boltovskoy (Op. cit).

Estudios realizados por otros autores que presentan una distribución vertical diferente, la expuesta por Andreu (1979) quien considera a *K. Subtilis* como una especie típica de aguas profundas. Bonilla (1983) considera a *S. hexaptera*, *K. Subtilis* que podrían sugerir el desarrollo de afloramiento, ya que de manera normal habitan en aguas profundas.

Como bien es conocido, la distribución de las especies marinas están determinada por la adaptación de las condiciones físicas-químicas del medio en que viven (Fernández & García, 1987), razón por la cual algunas especies reportadas en el presente estudio no se da una apreciación clara, caso particular de *P. draco* que es una especie epiplanctónica que se registró únicamente en la estación 5 con una escasa presencia de individuos. Pierce & Wass (1962), cataloga como una especie de aguas profundas citado por Urosa y Rao (1974)

Adicionalmente Alvariño (1976), encontró 2 máximos al noroeste y noreste de las Islas Galápagos, mientras que Hourvenaghel (1974), registró alrededor de Isabela y que podría sugerir a *P. draco* participe de aguas de afloramiento.

### CONCLUSIONES.

Las mayorías de las especies descritas en el presente trabajo son de hábitat epiplanctónicas además se establece la dominancia de *Sagitta inflata* y *S. pacifica* con relación a otras especies con una amplia distribución, considerándose a estas especies cosmopolitas que pueden habitar en regiones neríticas y oceánicas como han sido consideradas igualmente por otros investigadores.

Con respecto a las especies tales como *Sagitta bierii*, *S. bedoti*, *S. regularis*, *S. pulchra*, *Krohmitta Pacifica* y *Pterosagitta draco* presentó una distribución de una manera aleatoria cuantitativamente y una baja abundancia relativa que no permite establecer de manera particular a que masa de agua en particular prefieran.

Además se concluye que la zona donde se registró especies indicadoras de afloramiento se localizó al sur de la Isla Isabela, destacándose por la presencia de *Sagitta hexaptera* y *Krohmitta subtilis* que son consideradas especies típicas de aguas intermedias o profundas.

#### AGRADECIMIENTO

El autor desea expresar su agradecimiento al Sr. CP-NV-EM Fausto López Director del Instituto Oceanográfico de la Armada por brindar la oportunidad de publicar el presente trabajo.

Al personal de Oficiales y Tripulantes del Buque de Investigaciones ORION por las facilidades otorgadas durante el Crucero Oceanográfico 2-99 realizado alrededor de las Islas Galápagos.

Especialmente a TN-NV Rodney Martínez Jefe Departamento de Ciencias del Mar, a la Dra. Elena Gualancañay y al Dr. Manuel Cruz por las sugerencias vertidas durante el desarrollo de la presente investigación.

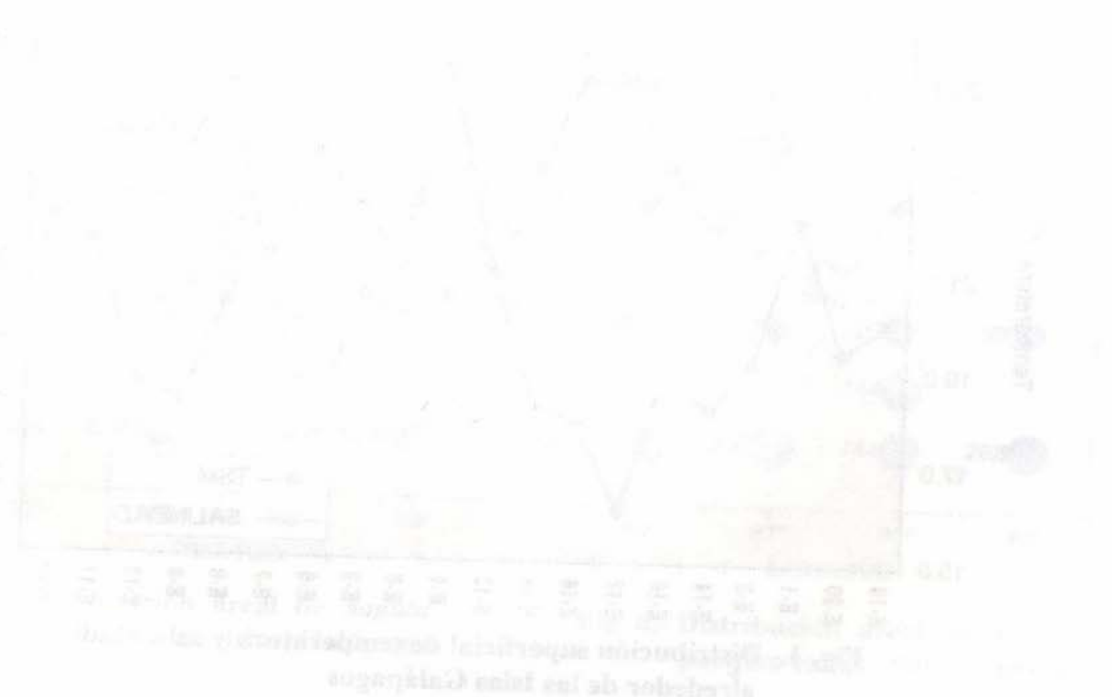
#### BIBLIOGRAFIA.

- Alvariño A., 1965. Geographical distribution of chaetognaths. *Oceanography and Marine Biology*. Vol. 3. 152 - 187 p
- Alvariño A. & M. Leira., 1986. El zooplancton del Pacífico Ecuatoriano. *Inv. Mar. CICIMAR* Vol. 3 (1) 69- 81p.
- Boltovskoy D., 1981. Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino. *Mar del Plata Argentina*. 759- 789p.
- Boltovskoy E., 1978. Problemas de los indicadores biológicos en Oceanografía. *Anales Acad. Nat. Ci. Ex. Nat. (Buenos Aires)* 30p.
- Bonilla D., 1983. Estudio taxonómico de los quetognatos del Golfo de Guayaquil. *Acta Oceanográfica del Pacífico* Vol. 2: (2) 509-569p.
- Bonilla D., 1983. Quetognatos de las Islas Galápagos durante el crucero oceanográfico del 17-26 de noviembre de 1978. *Acta Oceanográfica del Pacífico* Vol. 2 (1) 147-160.
- Cañón J. et al., 1977. Contribución al conocimiento del régimen oceanográfico en el archipiélago de colon (Islas Galápagos)- Ecuador. *Boletín ERFEN* Vol. 1 (3) 6-11p.
- Cajas L. I. Suarez., 1969. Estudio de los quetognatos del plancton en le Golfo de Guayaquil. Tesis Doctoral. Univ. De Guayaquil. Facultad de Ciencias Químicas y Naturales 1-65p.
- Cajas L., 1982. ¿ Que es el zooplancton? *Boletín Informativo del INP* Vol. 3 (2) 7p.
- Fernández M & J. García., 1989. Dinámica de las comunidades planctónicas en la zona del Atlántico Subtropical (Isla Tenerife). *Boletín Inst. Español Oceanográfico* Vol. 5 (2) 87-100p.
- Frontier, R., 1980. Método de análisis rápido en muestras planctónicas. *Acta Oceanográfica del Pacífico* Vol. 1(1) 137-145 p.
- Gasca R. y Suarez E., 1996 Introducción al estudio del zooplancton marino. *ECOSUR- CONACYT, México* 530-596p
- Hyman L., 1959. The Invertebrates: Smaller coelomate groups: Chaetognatha Vol. (5) MC. Graw-Hill Publications in the zoological Sciences 4 -66p.
- Jiménez R., 1974 The oceanography of the region of the Equatorial front: biological aspects. *Actas de la reunión de trabajo sobre el Fenómeno "El Niño" Guayaquil-Ecuador. FAO Informe de Pesca* (185) 335-358p.
- Jiménez R., 1977. Biomasa y composición del fitoplancton al Oeste de las Islas Galápagos. *Boletín Informativo* Vol. 1(2) 14 -17 p.
- Jiménez R. & D. Bonilla, 1980. Composición y distribución del plancton de la biomasa del plancton en el frente ecuatorial. *Acta Oceanográfica del Pacífico* Vol. 1(1) 19-64p.
- Lucero M. et al., 1990. Evidencia de la corriente de Cromwell entre 92° y 84° W observada en períodos normales y durante El Niño 82-83. *Acta Oceanográfica del Pacífico* Vol. 6(1) 14-23p
- Monsalve B. & R. Parra, 1982. Biomasa y composición del zooplancton y su relación con algunas propiedades físico-químicas del Pacífico Colombiano. *Boletín Científico CIOH*. (4) 15-37p.
- Pineda F., 1977. Taxonomy of the Chaetognaths of the Bight of Panamá. *Anales. Ints. Inv. Mar- Punta Betin*. Vol. 9 225 - 240p.
- Pineda F., 1981. A Principal component analysis of

the chaetognaths found during the acento 2 cruise in the bight of Panamá. Memorias del seminario sobre indicadores biológicos del plancton. Realizado en IMARPE en, Callao, Perú 8-11 de septiembre de 1980.

Zambrano, E., 1999. Informe preliminar del Crucero Oceanográfico 2- 99 realizado los 22 de septiembre al 06 de octubre de 1999 alrededor de la Islas Galápagos. Informe Técnico Interno.

Urosa L. & T. S. Rao, 1974. Distribución de los quetognatos y biomasa del zooplancton en la parte Occidental del Atlántico Tropical, durante julio y agosto de 1968. Boletín del Inst. Oceanográfico Univ. De Oriente Vol. 13 (1-2) 53-66p.



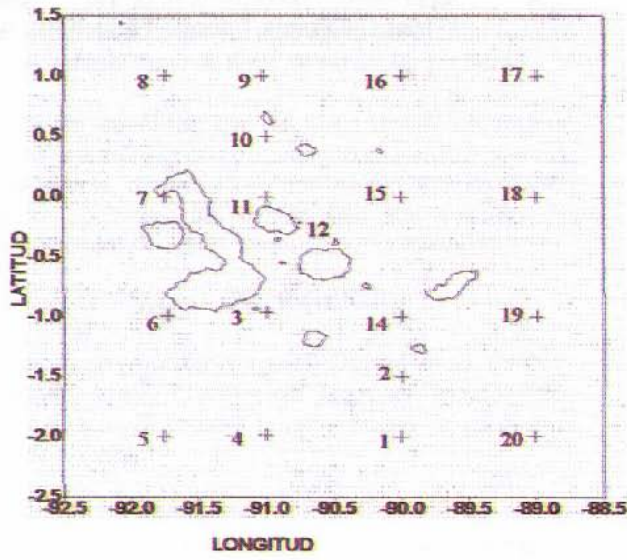


Fig. 1.- Mapa de las estaciones de muestreo alrededor de las Islas Galápagos

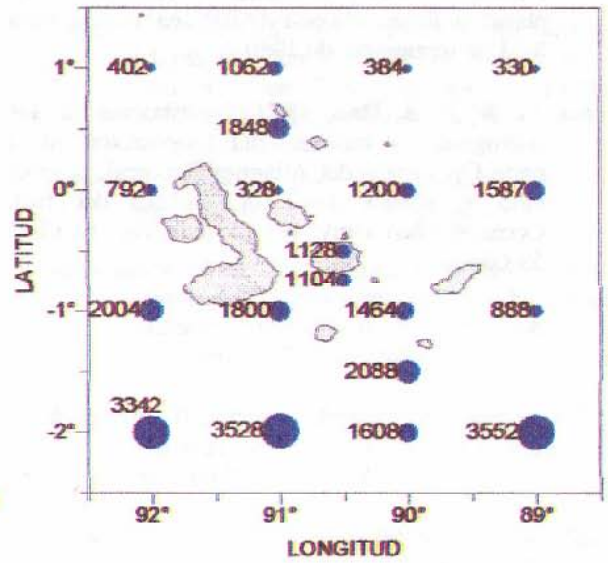


Fig. 2.- Distribución espacial de los quetognatos en las Islas Galápagos

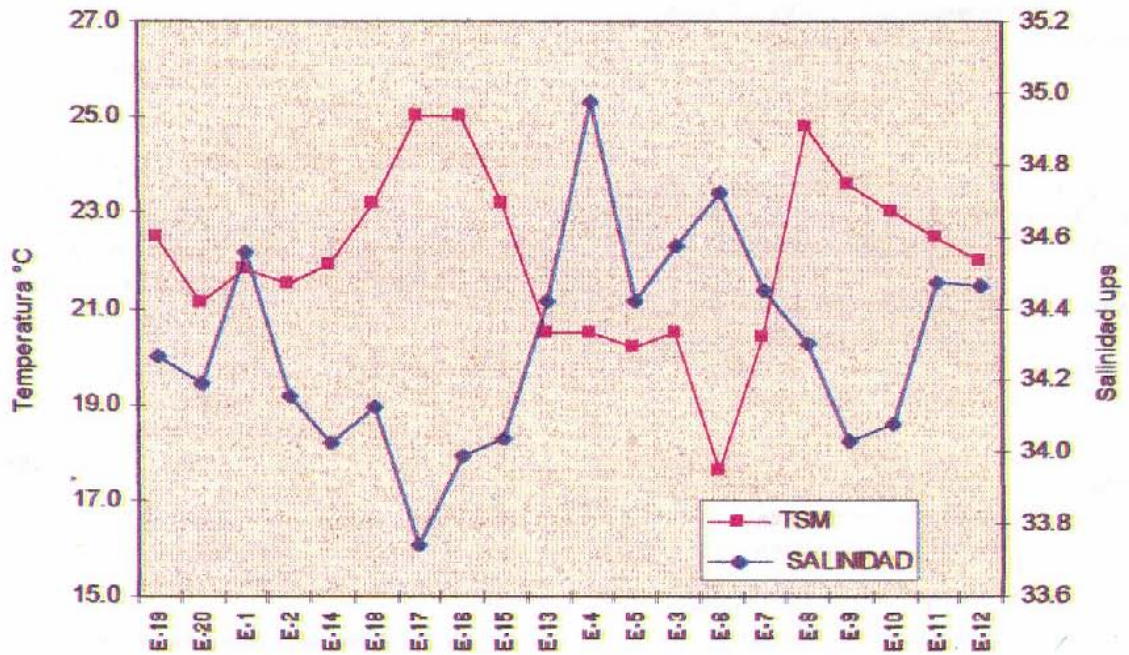


Fig. 3.- Distribución superficial de temperatura y salinidad alrededor de las Islas Galápagos



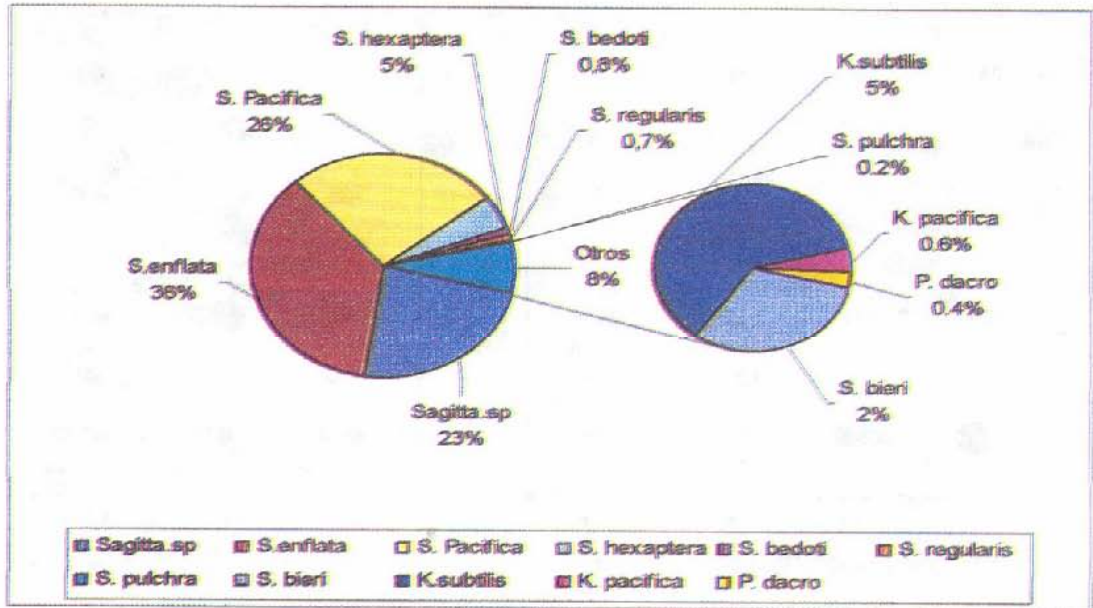


Fig. 4.- Abundancia relativa de las especies de quetognatos registrados durante el crucero CO-2-99

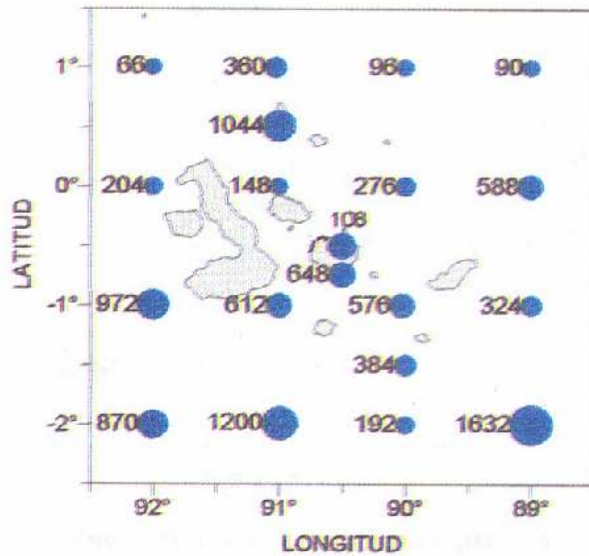


Fig. 5.- Distribución areal de *Sagitta inflata* en las Islas Galápagos

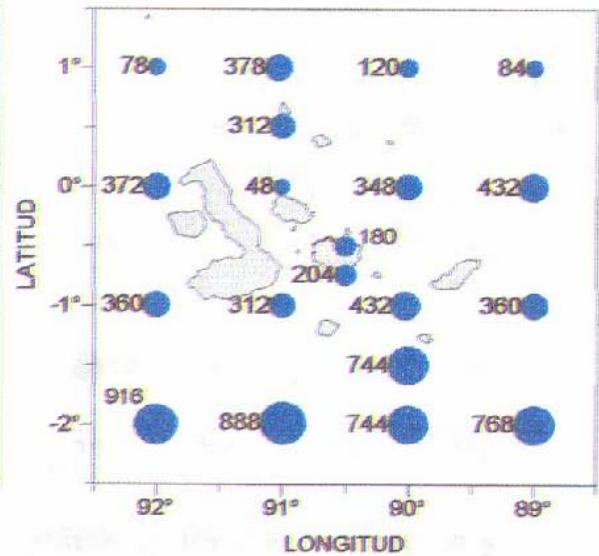


Fig. 6.- Distribución areal de *Sagitta pacifica* en las Islas Galápagos

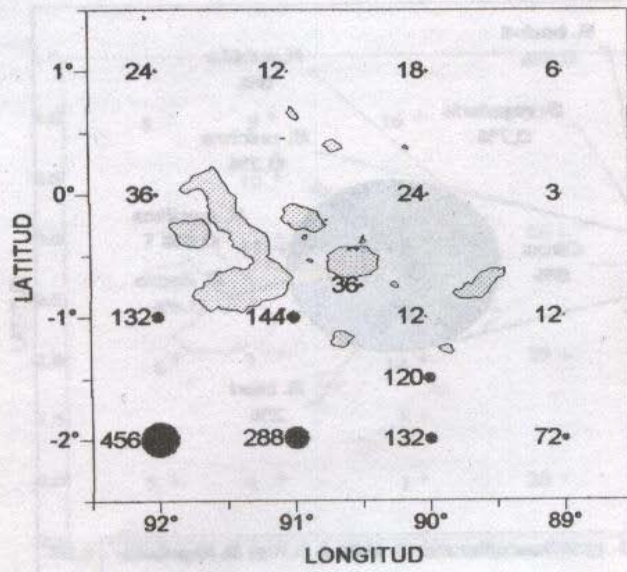


Fig. 7.- Distribución areal de *Sagitta hexaptera* en las Islas Galápagos

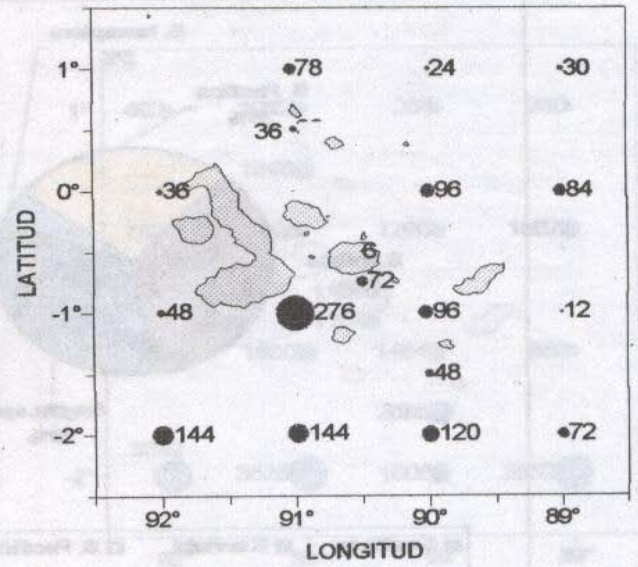


Fig. 8.- Distribución areal de *Krohnitta subtilis* en las Islas Galápagos

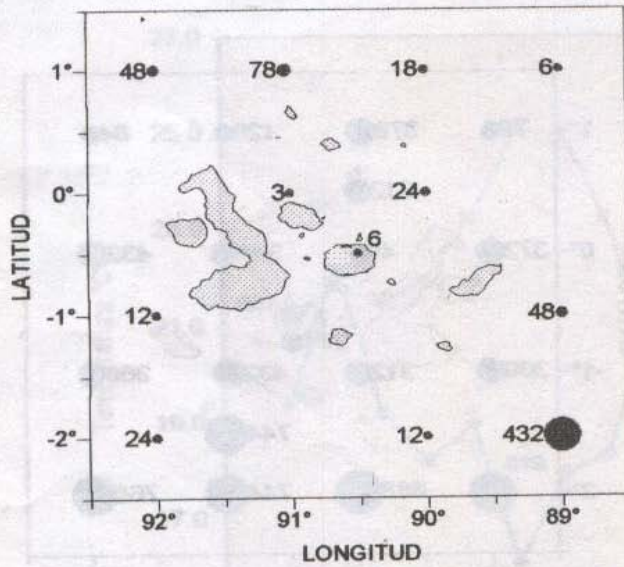


Fig. 9.- Distribución areal de *Sagitta bierii* en las Islas Galápagos

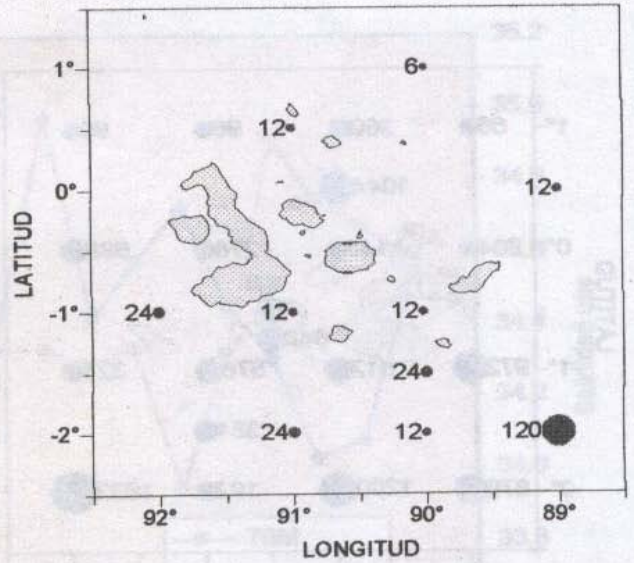


Fig. 10.- Distribución areal de *Sagitta bedoti* en las Islas Galápagos

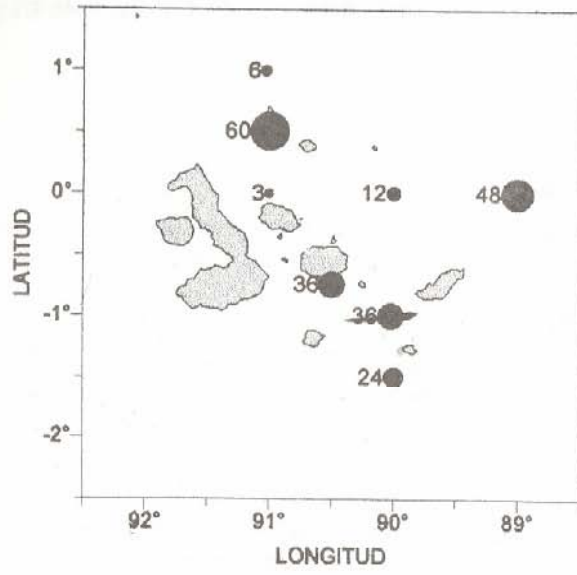


Fig. 11.- Distribución areal de *Sagitta regularis* en las Islas Galápagos

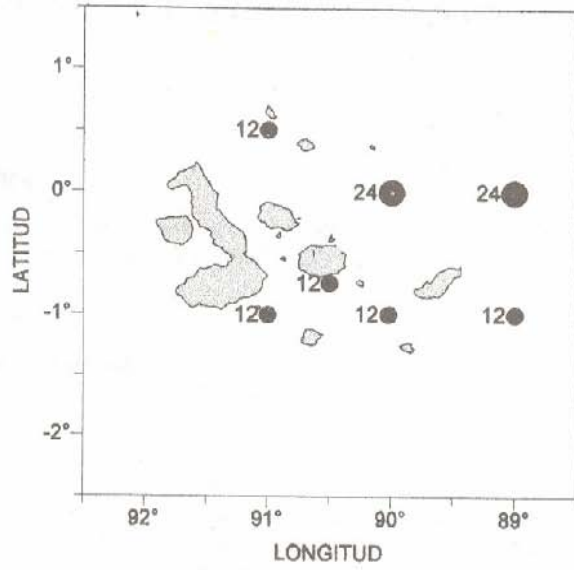


Fig. 12.- Distribución areal de *Krohnitta pacifica* en las Islas Galápagos

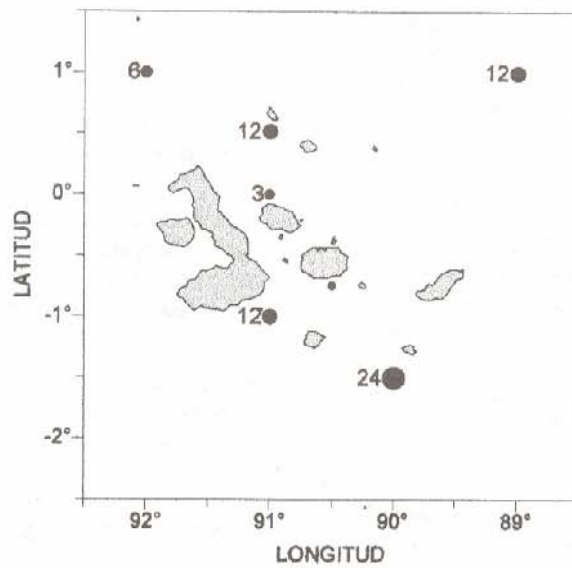


Fig. 13.- Distribución areal de *Pterosagitta draco* en las Islas Galápagos