

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA  
PROGRAMA DE DOCTORADO: OCEANOGRAFÍA  
(BIENIO: 2005-2007)

Contribución al conocimiento de la biología del cangrejo  
rey (*Chaceon affinis*) en aguas profundas de Canarias.

Memoria de Investigación

Presentada por: Aarón Trujillo Santana

Dirigida por: Dr. José Juan Castro Hernández y Dr. Unai Ganzedo

20 Diciembre de 2007.

# Contribución al conocimiento de la biología del cangrejo rey (*Chaceon affinis*) en aguas profundas de Canarias.

Aarón Trujillo Santana

Departamento de Biología, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Edif. de Ciencias Básicas, Campus de Tafira, 35017 Las Palmas de Gran Canaria, España.

## **Resumen.**

Se realizaron dos campañas de pesca exploratoria en todas las islas del Archipiélago, excepto en Fuerteventura y El Hierro, entre febrero-abril y mayo-julio de 2003, respectivamente. Estas fueron llevadas a cabo con nasas, tanto para peces como específicas para crustáceos, en profundidades que oscilaron entre los 300 y 1200 m. A pesar de ser una especie prácticamente desconocida para los pescadores artesanales de las islas, el cangrejo rey (*Chaceon affinis*) fue relativamente frecuente en las capturas, indicativo de su abundancia en aguas profundas del Archipiélago. Este decápodo fue capturado en todo el rango de profundidades muestreado, aunque su mayor densidad fue localizada entre los 600 – 1000 m., tanto sobre fondos arenosos como rocosos. Por otro lado, se observaron diferencias significativas en la talla y peso medio según la profundidad de captura, según la isla de procedencia y entre ambas campañas de pesca. En general, el crecimiento es isométrico. Los machos fueron más abundantes en las capturas que las hembras, presentando además una talla y peso medio mayor que estas últimas.

**Palabras claves:** cangrejo rey, *Chaceon affinis*, pescas profundas, nasas, Archipiélago Canario.

---

## Introducción

La familia *Geryonidae* esta distribuida a nivel mundial en un rango de profundidad que oscila entre los 100 y 2800 m. y comprende 25 especies divididas en tres grandes géneros (*Geyon*, *Chaceon* y *Zariquieyon* - Manning and Holthuis, 1989), de las cuales 15 pertenecen al género *Chaceon*, y sólo sobre 3 de ellas se realizan pesquería relativamente importante en el océano Atlántico desde 1970: *C. quinquedens* en Canadá y USA (Lux et al., 1982; Elner et al., 1987), *C. fenneri* en el Golfo de México (Manning and Holthuis, 1984; Erdman and Blake 1988), y *C. marital* a lo largo de la costa occidental de África (Días and Seita Machado 1973; Intes and Le Loeff, 1976; Cayre and Bouchereau, 1977; Beyers and Wilke, 1980; Melville-Smith, 1988; López Abellán and García Talavera, 1992). Además de estas pesquerías existen otras especies de *Geryonidae* que son capturadas en otras partes de dicho océano (Hastie, 1995).

El cangrejo rey de aguas profundas, *Chaceon affinis*, es el braquiuro epibentónico más grande de la familia *Geryonidae* (Manning and Holthuis, 1989). Originalmente fue descrito como *Geryon affinis* por Milne-Edwards and Bouvier (1894), a partir de especímenes capturados en Azores con el crucero Yacht L. 'Hirondelle' del Príncipe Alberto de Mónaco en 1887-1888, y más tarde reclasificado en el género *Chaceon* por Manning and Holthuis (1989). Esta especie presenta una serie de características distintivas como una concha hexagonal y textura suave. Posee quelípedos muy largos, el primer par constituido por fuertes muelas que no presentan espinas, sino que están despuntados a diferencia de otras especies de su mismo género. La parte inferior de las muelas está bordeada por pequeños dientes. Los dos primeros segmentos abdominales y la primera articulación de los quelípedos, de los cinco periópodos, presentan ocho secciones torácicas visibles (Manning and Holthuis, 1981). Es de color rojizo marrón uniforme o marrón claro pudiendo alcanzar incluso tonalidades beige.

Esta especie está confinada alrededor de los montes submarinos del Atlántico oriental, desde Islandia (64° N) hasta el Archipiélago de Cabo Verde (15° N), y alrededor del resto de islas de la Macaronesia (Milne Edwards and Bouvier, 1894; Kjenerud, 1967; Samuelson, 1975; Manning and Holthuis, 1981; Sánchez and Olaso, 1985; Lozano et al., 1992; López Abellán et al., 1994; Fernández-Vega et al., 2000; Pinho et al., 2001; López Abellán et al., 2002), en una rango de profundidad que oscila entre los 140 y 2000 m., tanto sobre fondos arenosos como rocosos (Manning and Holthuis, 1981).

En el entorno de las Islas Macaronésicas, el cangrejo rey ha sido observado cerca de la zona hidrotermal de Méndez Gwen, dentro de la Zona Económica Exclusiva de Azores (Gonçalves, 1994; Biscoito and Saldaña, 2000), con un rendimiento pesquero moderado (Gonçalves and Santo, 1994; Gonçalves and Pinho, 1994; Gonçalves et al., 1995). En Madeira su población ha sido evaluada por Biscoito et al. (1992). Sin embargo, las primeras capturas de esta especie en Canarias de las que se tiene constancia fueron realizadas en julio de 1985 (Lozano et al., 1992) y desde entonces ha sido fácilmente pescada en todas las campañas de investigación realizadas a lo largo del Archipiélago a profundidades mayores que 550 m. Así, como resultado de todas estas investigaciones se desarrolló un proyecto de investigación en las islas Canarias y portuguesas orientado a evaluar el potencial pesquero y económico de este cangrejo para estas regiones (González et al., 1998), pero que curiosamente no ha desembocado en ninguna actividad extractiva comercial. El desarrollo de su pesquería parece estar retenido por la falta de información biológica, distribución y abundancia de la especie en las diferentes áreas. Por este motivo, el objetivo del presente estudio es obtener dicha información del *Chaceon affinis* en las Islas Canarias.

## Material y Métodos

### 1. Estrategia y áreas de muestreo

En 2003 se realizaron dos campañas exploratorias, una entre los meses de febrero-abril (campaña de primavera) y otra entre mayo-julio (campaña de verano). Durante las prospecciones se realizaron pescas exploratorias con nasas cada 100 metros, desde los 300 hasta los 1200 metros de profundidad. En cada zona de pesca se calaron 80 nasas repartidas entre los diferentes estratos de profundidad, para cada campaña de pesca (800 pescas en total). De forma que se dispuso de suficiente poder de pesca y recopilación de datos como para que los resultados fuesen considerados significativos desde el punto de vista estadístico. El tiempo de calado osciló considerablemente, entre 1 día y 1 mes, debido a que en algunos de los casos las condiciones del mar no permitieron recuperar las nasas con la periodicidad deseada (2 a 5 días). Las nasas fueron cebadas con caballa fresca o sardina congelada.

Para el desarrollo de las pescas exploratorias con nasa se eligieron varias zonas distribuidas a lo largo del Archipiélago (Figura 1) preferentemente localizadas al sur de las islas con objeto de garantizar las condiciones climáticas adecuadas que permitan las operaciones de pesca. También se tuvo en cuenta la proximidad de un puerto o refugio pesquero con objeto de facilitar el acceso al caladero elegido, que hubiesen barcos dedicados a la pesca artesanal con nasas, y que la estructura batimétrica de la isla en

dichas zonas permitiese alcanzar los fondos deseados a no mucha distancia del puerto base (Tabla 1). Debido al proceso de regulación de artes y aparejos que está teniendo lugar en las islas de El Hierro y Fuerteventura, donde el uso de las nasas para peces está prohibido, no se realizaron pescas en las aguas de ambas islas.

## *2. Sistema de pesca*

Para las pescas exploratorias se utilizaron nasas del tipo tradicional empleadas por la flota artesanal de bajura con base en los diferentes puertos de todo el Archipiélago. Las nasas fueron básicamente de dos tipos, las conocidas como nasas para peces, con una malla de 35 mm., y las usadas para la pesca de camarones, con una malla de 10 mm. Sin embargo, dentro de estas dos categorías se emplearon diversas variantes según el uso tradicional de cada isla. En la tabla 2 se presentan las características a grandes rasgos de las nasas utilizadas.

Las nasas fueron caladas de diversas formas, dependiendo del modo de pesca de los pescadores de cada lugar, de la potencia y dimensión del barco (lo cual condicionaba la capacidad para elevar un número máximo de nasas por tanda y su manejo en la cubierta del barco) y del grosor/resistencia de los cabos empleados. En este último sentido se emplearon siempre cabos sintéticos de 8 y 10 mm de diámetros. Generalmente, las nasas se calaron en hileras (tandas) compuestas por 2 ó 3 unidades (dependiendo del tamaño), unidas entre si por una línea madre. Lo más frecuente fue la utilización de hileras mixtas de tres nasas, alternando las de peces y crustáceos. En Lanzarote, debido al tamaño de las nasas y a la poca eslora del barco, hubo nasas que se calaron de forma solitaria, al igual que se hace habitualmente en la pesquería tradicional.

Las embarcaciones utilizadas (Tabla 3) durante todo el proceso, fueron de tipo artesanal, todas ellas construidas de madera, excepto el buque utilizado en Gran Canaria cuyo casco es de poliéster, y motor dentro borda. Todas las embarcaciones estaban equipadas con una maquinilla, empleada para levar las nasas y una ecosonda de pesca, además de sistema de posicionamiento por satélite (GPS), excepto en las embarcaciones de La Gomera y Lanzarote donde se utilizó un GPS portátil de la marca GARMIN GPS12.

## *3. Datos biológicos y pesqueros*

En cada jornada de pesca se recopiló la fecha (día y mes), posición GPS (Latitud y Longitud), isla, profundidad, tipo de nasa usada, lance, tiempo de calado y captura por

especie en cada nasa. Asimismo, para cada cangrejo rey capturado se tomó la longitud total (LT), anchura del cefalotórax (LA), peso húmedo y sexo. Igualmente se anotó las especies acompañantes.

Simultáneamente con el desarrollo de las campañas de pesca experimentales se recopilieron algunos parámetros físico-químicos que podrán permitir entender en parte el funcionamiento de los ecosistemas y cuales son las condiciones oceanográficas que posibilitan una mayor captura por unidad de esfuerzo empleada. Los datos climáticos disponibles para el estudio se encuentran registrados en la dirección Web: [www.gobcan.es/agricultura/SeaSAP](http://www.gobcan.es/agricultura/SeaSAP) y abarcan un área geográfica que comprende en longitud desde 10° hasta 20° W y en latitud desde 27° hasta 35° N.

## Resultados

### 1. Distribución y abundancia del cangrejo

Un total de 263 ejemplares de *Chaceon affinis* (111 hembras, 146 machos y 6 sin determinar) fueron capturados en un rango de profundidad que osciló entre los 300-1200 m., encontrándose la mayor abundancia entre los 600-1000 m. Se apreciaron diferencias significativas en la distribución batimétrica presentada por la especie entre islas (Kruskal-Wallis Anova;  $H=39,27$ ;  $P<0,0001$ ; Figura 2) y entre ambas campañas de pesca (Mann-Whitney U Test,  $Z=-2,594$ ;  $P=0,009475$ ).

La abundancia de la especie varió según la isla y el estrato en el que se realizaron las pescas exploratorias. La isla donde se observó una mayor abundancia en capturas fue Gran Canaria, con 132 individuos, seguida por Tenerife con 61 ejemplares, mientras que la menor abundancia se registró en Lanzarote (8 individuos). Por otro lado, se constataron variaciones en la CPUE por estrato de profundidad y por campaña de pesca (Figura 3), siendo el intervalo comprendido entre los 600-700 m. donde se registró la mayor abundancia, y más en verano que en primavera.

### 2. Otras especies de crustáceos decápodos capturados conjuntamente.

Junto con el cangrejo rey, *Cancer bellianus* fue muy abundante entre los 300 y 700 m. de profundidad. Además, fueron también relativamente abundantes *Homola barbata*, *Paramola cuvieri*, *Ethusa rosáceo* y *Bathynectes maravigna*. Menos frecuentes fueron *Geryon trispinosus*, *Anamathia rissoana*, *Maja goltziana* y *Parthenophe macrochelos*. En la tabla 4 se muestra el listado de especies de crustáceos decápodos

que fueron capturados conjuntamente con *Chaceon affinis*, de forma global y por estrato de profundidad.

### 3. Tallas y pesos, relaciones morfométricas y proporción de sexos

Las medias de las principales variables (longitud total, anchura y peso húmedo) fueron mayores en los machos que en las hembras capturadas (Tabla 5). La distribución de frecuencias de tallas, en intervalos de 1 cm., fue unimodal tanto para los machos (13 cm.) como para las hembras (11 cm.) (Figura 4).

Se observaron diferencias significativas en la distribución de la longitud total del cefalotórax según la isla de procedencia de las capturas (Kruskal-Wallis Anova;  $H=25,93$ ;  $P=0,00003$ ; Figura 5), siendo los individuos pescados en Lanzarote y La Gomera los que mostraron una talla media mayor y menor, respectivamente. No obstante, no se constataron diferencias significativas en la distribución de tallas entre ambas campañas de pesca (Mann-Whitney U Test,  $Z=-0,936$ ;  $P=0,349426$ ).

Por otro lado, también se observaron diferencias significativas en la distribución del peso del cangrejo rey entre islas (Kruskal-Wallis Anova;  $H=33,47$ ;  $P<0,00001$ ; Figura 6), encontrándose los individuos más pesados y ligeros en Lanzarote y La Gomera respectivamente. Sin embargo, y al contrario de lo observado para las tallas, si existieron diferencias significativas en las distribuciones de pesos de los individuos capturados en ambas campañas de pesca (Mann-Whitney U Test,  $Z=-2,57$ ;  $P=0,01$ ), con individuos más pesados en primavera.

Se observó, a través de la relación talla-peso, que *Chaceon affinis* en Canarias presenta un crecimiento básicamente isométrico (Tabla 6). No se observaron diferencias significativas entre sexos en cada una de las islas (test de comparación de dos coeficientes de regresión y prueba de igualdad de más de dos rectas de regresión).

Por otro lado, la proporción de sexos también varió de una isla a otra, aunque, en general, los individuos machos fueron más abundante que las hembras, excepto en Gran Canaria, donde esta proporcionalidad fue favorable a las hembras (0,7:1) (Tabla 7). En La Gomera dicha tasa fue de 1:1. Además, se observó una segregación por sexo en profundidad, siendo más abundantes los machos entre los 600 y 1000 m. ( $\chi^2$ -test,  $P < 0.05$ ), mientras que las hembras predominaron entre 400 y 600 m. (Tabla 8).

## Discusión

### 1. Distribución y abundancia.

El rango de profundidad registrado para el *Chaceon affinis* en este estudio está en concordancia con las observaciones realizadas por Balguerías et al. (1996), Pinho et al. (2001), Fernández-Vergaz et al. (2000) y López-Abellán et al. (2002), con un máximo de abundancia en Canarias entre 600 y 700 m. de forma similar a lo encontrado por Balguerías et al. (1996). Sin embargo, existe una ligera discordancia con los resultados obtenidos por González et al. (1998), quienes determinaron los máximos de abundancia para Canarias y Maderia entre los 650 y 950 m. de profundidad, mientras que Pinho et al (2001) fijan este estrato entre 700 y 900 m en aguas de Azores.

La abundancia del *Chaceon affinis* varió considerablemente de una isla a otra, mostrando el mayor rendimiento en la isla de Gran Canaria. La mayor abundancia en esta isla puede estar relacionada con la naturaleza arenosa y arenoso-rocosa de sus fondos, ya que, según Hastie (1995), el patrón de distribución de los cangrejos de la familia Geryonidae está influenciado por la naturaleza del fondo. Además, la plataforma es más extensa y con una pendiente menos abrupta que en el resto de las islas, y con presencia de elevaciones submarinas que actúan como focos de agregación para esta especie. Por otro lado, las diferencias observadas en la abundancia entre campañas de pesca, mayor en primavera que en verano, son atribuibles a los ciclos biológicos de la especie que producen cambios estacionales en su distribución batimétrica (Hastie, 1995), como ocurre con las migraciones que realiza con finalidad reproductiva hacia aguas más profundas y/o la incorporación de reclutas desde aguas profundas a aguas más someras (López-Abellán et al., 2002).

### 2. Otras especies de cangrejos acompañantes en las capturas

*Cancer bellianus*, y en mucha menor medida *Paramola cuvieri*, presentó una importante abundancia en el límite menos profundo de la distribución batimétrica del cangrejo rey, con una importante franja de competencia entre ambas especies entre 500 y 600 m de profundidad, donde los machos más grandes de *Chaceon affinis* coexisten con los de cangrejo buey. Aunque, según López-Abellán et al. (2002) ambas especies mantienen sus respectivas zonas de reproducción y reclutamiento aisladas.



### 3. Distribución de tallas, pesos, relaciones morfométricas y composición de sexos.

Los rangos de tallas y pesos encontrados para el *Chaceon affinis* durante este estudio coinciden con los dados por López-Abellán et al. (2002) y Santana et al. (1996) para Canarias. No obstante, estos son más altos que los observados por Pinho et al. (2001) en Azores. La frecuencia de tallas unimodal, tanto en machos como en hembras, parece ser el patrón general que presentan las especies de la familia Geryonidae. Según López-Abellán et al. (2002) esta frecuencia de talla unimodal en hembras puede ser debida a un periodo corto de muda en individuos inmaduros y a periodos de muda más largos después de la maduración.

De forma general, se observó que la población del *Chaceon affinis* de las Islas Canarias tiene un crecimiento básicamente isométrico, aunque en algunos grupos (hembras de Gran Canaria y los machos de Tenerife y La Palma) éste fue alométrico negativo. Estos resultados no coinciden con lo observado por Pinho et al. (2001) en Azores, donde esta especie mostraba un crecimiento alométrico positivo en ambos sexos. No obstante, si tenemos en cuenta que el cangrejo rey en Azores presenta su mayor abundancia en aguas más profundas, probablemente más frías y pobres, es de esperar que su crecimiento sea también más lento y los individuos alcancen más peso a menor talla (alometría positiva).

La segregación por sexo con la profundidad es una característica de los cangrejos de la familia Geryonidae. Pinho et al. (2001) determinaron que los machos eran más abundantes que las hembras en profundidades mayores a los 800 m. en las Islas Canarias y Azores, lo cual está en concordancia con nuestros resultados. Sin embargo, esta distribución parece ser dinámica como sugirió Hastie (1995) y podría cambiar durante un ciclo anual, como consecuencia de la migración de las hembras a aguas menos profundas para la copulación y reproducción, movimientos que explican las diferencias encontradas entre las dos campañas de pesca realizadas.

## Conclusiones

Los resultados de esta investigación sugieren que la población de *Chaceon affinis* de las Islas Canarias podría soportar cierta actividad pesquera. Las profundidades apropiadas para la realización de las pescas serían entre los 600 y 1000 m., en Gran Canaria y Tenerife, aunque sin descartar el resto de islas. En el Archipiélago Canario la pesca bento-demersal se encuentra en estado de sobreexplotación (González-Pajuelo y Lorenzo-Nespereira, 1995a, b; Hernández-García et al., 1998; entre otros). Por tanto, la

explotación de nuevos recursos de aguas profundas podría contribuir a la diversificación del sector pesquero artesanal canario y a disminuir el esfuerzo sobre los recursos tradicionalmente explotados. Sin embargo, a priori antes del establecimiento de una pesquería de este tipo se deberían realizar estudios biológicos, principalmente sobre la reproducción, dinámica de poblacional, reclutamiento y la relación entre la abundancia y el tipo de fondo, de modo que se disponga de información suficiente para establecer una explotación sostenible. Evaluando además el impacto del elevado riesgo de pérdida de nasas (entorno al 15% por campaña; Castro et al., 2003).

### **Agradecimientos**

Aarón Trujillo Santana está becado por el Cabildo Insular de Gran Canaria en el programa de investigación en temas de interés para la isla de Gran Canaria. Agradezco al Departamento de Biología de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria el permitirme la utilización de su infraestructura.

Gracias a todos los compañeros que se encargaron de realizar las pescas y el muestreo de los ejemplares capturados: Dr. Vicente Hernández García, Dr. José Luis Hernández López, Dña. Ana Teresa Santana Ortega, Dra. Ana Fazeres-Malheiro, D. Ricardo Cuscó Marín, Dña. Concepción Cuyás Lazarich, Dr. Eduardo Almonacid Rioseco y D. Yeray Pérez González. Agradecer la colaboración y ayuda de la Dra. María M. Gómez Cabrera (tutora de doctorado), mis directores de tesis, Dr. José Juan Castro Hernández y Dr. Unai Ganzedo, así como a mis compañeros Dña. Ángela María Caballero Alfonso, D. Gonzalo Santana Artiles y D. Aldo Solari. A los doctores José Mario González Pajuelo y Ángelo Santana del Pino por su ayuda en el análisis de los datos.

Esta investigación ha sido realizada dentro del marco del proyecto “Prospección experimental de los recursos pesqueros de fondos profundos en aguas del Archipiélago Canario. II- Pescas exploratorias con nasas entre 300 y 1000 m. de profundidad”, financiado por la Viceconsejería de Pesca del Gobierno de Canarias.

### **Bibliografía**

Balguerías, E., Fernández-Vergaz, V., López-Abellán, L.J., 1996. Aspects of the biology of the deep-sea crab (*Chaceon affinis*, Milne Edwards and Bouvier, 1894) from Canary Islands (Crustacea: Decapoda: Geryonidae). Abstract of the II Symposium on the Fauna and Flora of the Atlantic Islands, February 12-16, 1996, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 73 pp.

Biscoito, M., Saldaña, L., 2000. Occurrence of *Chaceon affinis* (Decapoda:Geryonidae) in the vicinity of an hydrothermal vent site on the Mid-Atlantic Ridge. *J.Crust.Biol.* 20 (1), 128-131.

Biscoito, M.J., Pinho, A.R., Maul, G.E., Farias, G.T., Amorin, A.B., 1992. Estudo ecológico e biológico das comunidades de peixes e crustáceos decápodes bentónicos da vertente continental da Madeira. Relatório Progresso do Projecto JNICT nNo. PCMT/C/MAR/985/90.

Beyers, B.C.J., Wilke, C.G., 1980. Quantitative stock survey and some biological and morphometric characteristics of the deep-sea red crab *Geryon quinquedens* off South West Africa. *Fish. Bull. S. Afr.* 13, 9-19.

Castro-Hernández, J.J., Hernández-García, V., Santana Ortega, A.T., Malhiero, I.F.A., Cuscó, R., Hernández-López, J.L., Pérez-González, Y., Cuyás, C., Almonacid, E., Caballero-Méndez, Catalina, Gancedo-López, U., 2003. Prospección experimental de los recursos pesqueros de fondos profundos en aguas del archipiélago canario. Informe técnico de la Viceconsejería de Pesca del Gobierno de Canarias. 356 pp.

Cayre, P., Bouchereau, J.L., 1977. Biologie et résultats des pêches expérimentales du crabe *Geryon quinquedens* Smith, 1879 au large de la République Populaire du Congo. *Doc. Sci. Centre Pointe-Noire (ORSTOM) NS* 51, 1-30.

Dias, C.A., Seite Machado, J.F., 1973. Preliminary report and relative abundance of deep-sea red crab (*Geryon* sp.) off Angola. *Colln. Scient. Pap. Int. Commn. SE Atl. Fish.* 1, 258-270.

Elnor, R.B., Koshio, S., Hurley, G.V., 1987. Mating behaviour of the deep-sea red crab, *Geryon quinquedens* Smith (Decapoda, Brachyura, Geryonidae). *Crustaceana* 52, 194-201.

Erdman, R.B., Blake, N.J., 1988. Reproductive ecology of female folden crabs, *Geryon fennei* Manning and Holthuis, from southeastern Florida. *J. Crustac. Biol.* 8, 392-400.

Fernández-Vergaz, V., López Abellán, L.J., and Balguerías, E., 2000. Morphometric, functional and sexual maturity of the deep-sea crab *Chaceon affinis* inhabiting Canary Island waters: chronology of maturation. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 204, 169-178.

Gonçalves, J.M., 1994. "Lucky Strike", outras fontes hidrotermais, escorrências frias e relatório de participação na 2ª parte da Campanha "DIVA-2". *Arquivos do DOP, Série Estudos* 3/94, pp. 26.

Gonçalves, J.M., Pinho, M.R., 1994. Relatório da Campanha No. 17/94 do N/I Arquipélago (Ensaio de pesca de crustáceos de profundidade com covos, manutenção do DCP da Graciosa e arrastos de Bongo). *Arquivos do DOP, Série Cruzeiros*, 2/94, 8 pp.

Gonçalves, J.M., Santo, R.S., 1994. Relatório da Campanha No. 14/94 do N/I *Arquipélago* (Ensaio preliminar de pesca de profundidade com armadilhas dirigidas a crustáceos e peixes). *Aquivos dos DOP*, Série Cruzeiros, 1/94, 7 pp.

Gonçalves, J.M., Martins, H., Pinho, M., 1995. Deep water crabs, *Chaceon affini*, a new fisheries resource in the Azores? ICES, CM 1995/K: 43 (abstract).

González, J.A., Lozano, I.J., Lorenzo, J.M., López-Abellán, L.J., Bautista, J.M., Carvalho, D.M., Biscoito, M.J., Menezes, G., 1998. Biology of some Macaronesian deep-sea commercial species. Final Report of the UE-DGXII Study Contract 95/032. Instituto Canario de Ciencias Marinas, Las Palmas, 356 pp.

González-Pajuelo, J.M., Lorenzo-Nespereira, J.M., (1995a). Age and growth of common pandora *Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758) (Pisces: Sparidae) off Gran Canaria (Canary Islands). *Boletín - Instituto Español de Oceanografía* 11 (2), 105-111.

González-Pajuelo, J.M., Lorenzo-Nespereira, J.M., (1995b). Analysis and forecasting of the red mullet *Mullus surmuletus* (Linnaeus, 1758) fishery off Gran Canaria (Canary Islands) using an ARIMA. *Boletín - Instituto Español de Oceanografía* 11 (1), 61-76

Hastie, L.C., 1995. Deep-water Geryonid crabs: a continental slope resource. *Ocean Mar. Biol. Ann. Rev.* 33, 561-584.

Hernández-García, V., Castro, J., 1998. Morphological variability in *Illex coindetii* (Cephalopoda: Ommastrephidae) along the north-west coast of Africa. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom.* 78, 4, 1259-1268.

Intes, A., Le Loeuff, P., 1976. Étude du crabe rouge profond Geryon quinquedens en Côte d'Ivoire. 1. Prospection le long du talus continental; résultats des pêches. *Doc. Sco. Centre Rech. Océanogr, Abidjan* 7, 101-112.

Kjenerud, J., 1967. A find of Geryon affinis Milne-Edwards y Bouvier, 1984 (Crustacea Decapoda) off the coast of Norway. *Sarsia* 29, 193-198.

López Abellán, L.J., García-Talavera, U., 1992. Resultados de la campaña de prospección pesquera de los stocks de crustáceos profundos en aguas de la República de Angola "Angola 9011". *Infmes, Téc. Inst. Esp. Oceanogr.* 119, 1-73.

López Abellán, L.J., Santamaría, M.T.G., Balguerías, E., 1994. Resultados de la campaña experimental de pesca, realizada en aguas del suroeste de la isla de Tenerife, Canarias 9206. *Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr.* 147, 62.

López Abellán, L.J., Balguerías, E., and Fernández-Vergaz, V., 2002. Life history characteristics of the deep-sea crab *Chaceon affinis* population off Tenerife (Canary islands). *Fisheries Research* 58, 231-239.

Lozano, I.J., Caldentey, M.A., Santana, J.L., González, J.A., 1992. Crustáceos y peces capturados en una campaña de prospección en aguas profundas de Canarias. *Actas V Simp. Ibér. Estad. Bentos Mar.* 2, 203-208.

Lux, F.E., Ganz, A.R., Rathjen, W.F., 1982. Parking studies on the red crab *Geryon quinquedens* Smith off southern New England. J. Shellfish Res. 2, 71-80.

Manning, R.B., Holthuis, L.B., 1981. West African brachyuran crabs (Crustacea Decapoda). Smithsonian Contr. Zool. 306, 1-379.

Manning, R.B., Holthuis, L.B., 1984. *Geryon fennei*, a new deep-water crab from Florida (Crustacea: Decapoda: Geryonidae). Proc. Biol. Soc. Wash. 97, 666-673.

Manning, R.B., Holthuis, L.B., 1989. Two new genera and nine new species of geryonid crabs (Crustacea, Decapoda, Geryonidae). Proc. Biol. Soc. Wash. 102, 50-77.

Melville-Smith, R., 1988. The commercial fishery for and population dynamics of red crab *Geryon maritae* off South West Africa, 1976-1986. S. Afr. J. Mar. Sci. 6, 79-95.

Milne Edwards, A., Bouvier, E.L., 1894. Crustaces decapodes provenant des campagnes du yacht l' Hirondelle (1886, 1887, 1888). Brachyures et anomoures. Résult. Camp. Sci. Monaco 7, 1-112.

Pinho, M. R., Gonçalves, J.M., Martins, H.R., and Menezes, G.M., 2001. Some aspects of the biology of the deep-water crab, *Chaceon affinis* (Milne-Edwards and Bouvier, 1894) off the Azores. Fisheries Research 51 283-295.

Sachs Lothar, 1978. Applied Statistics. A Handbook of Techniques. Springer-Verlag New York Inc. 706 pp.

Samuelsen, T.J., 1975. The Third record of *Geryon affinis*, A. Milne-Edwards and Bouvier (Crustacea, Decapoda) from western Norway. Sarsia 59, 47-49.

Santana, J.I, González, J.A, Fernández-Vergaz, Tuset, V., 1996. Biological aspects of *Chaceon affinis* (Crustacea, Decapoda, Brachyura, Geryonidae) in the Canary Islands (poster 76). Abstract of the II Symposium on the Fauna and Flora of the Atlantic Islands, February 12-16, 1996, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Sánchez, F., Olaso, I., 1985. Presencia de *Geryon affinis* Milne-Edwards y Bouvir, 1894, en el golfo de Vizcaya (Decapoda, Brachyura). Bol. Inst. Esp. Oceanog. 2 (1), 155-157.

Smith, M.T., and Addison J.T., 2003. Methods for stock assessment of crustacean fisheries. Fisheries Research 65, 321-256.

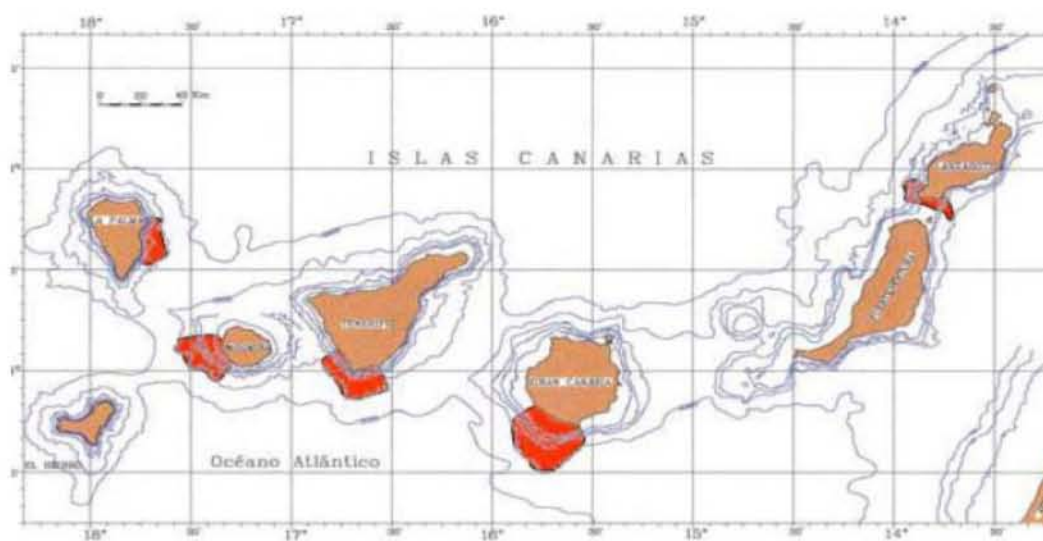
**ANEXO GRÁFICO.**

Figura 1: Áreas de pesca (en rojo) donde fueron capturados los cangrejos con trampas (mapa de las islas Canarias modificado por F. Bordes).

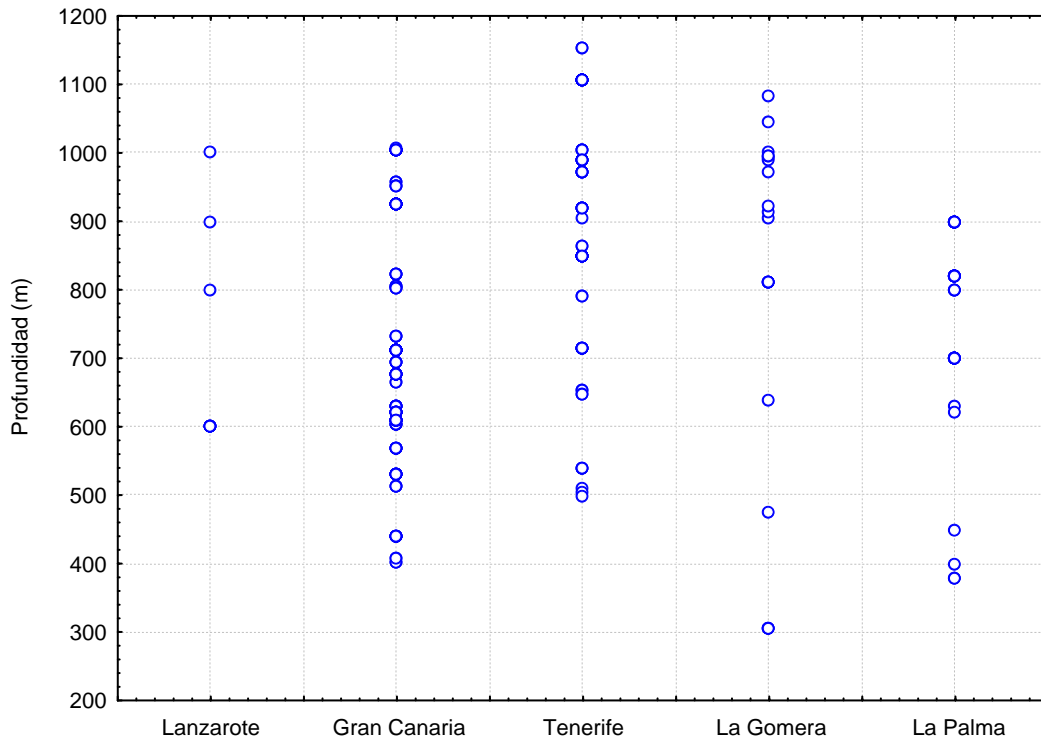


Figura 2: Distribución batimétrica presentada por el *Chaceon affinis* en el archipiélago Canario.

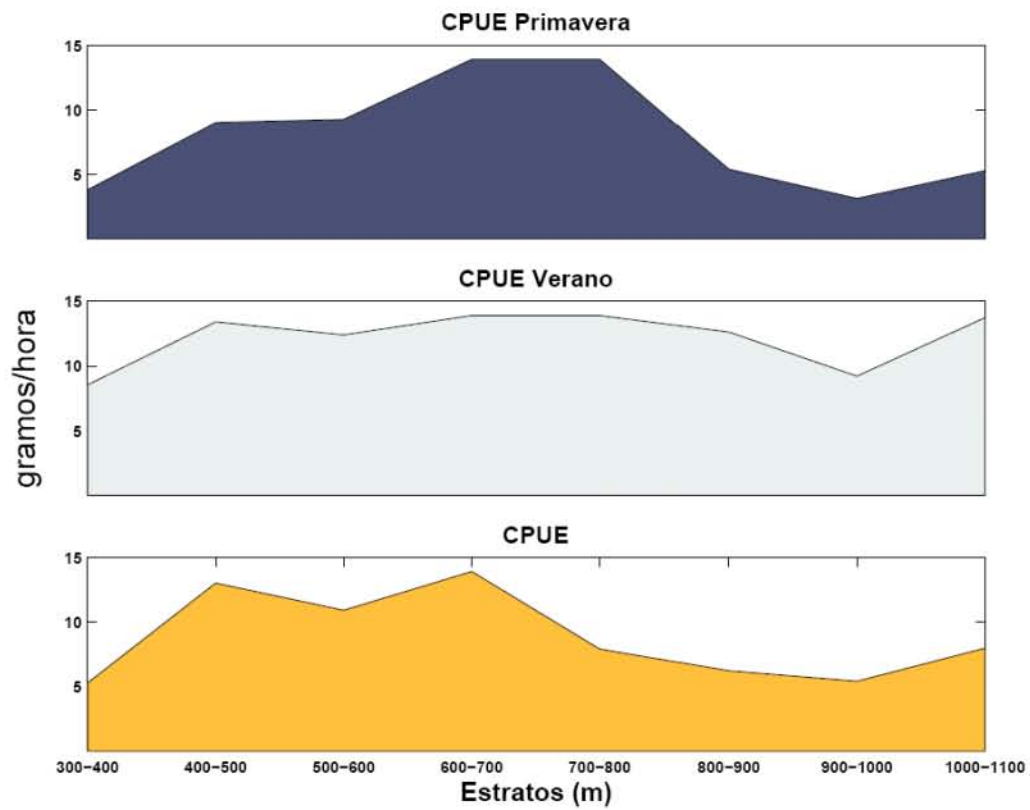


Figura 3: Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) obtenida para el *Chaceon affinis* en el conjunto del Archipiélago Canario: arriba CPUE obtenida en la campaña de primavera (Febrero-Abril); centro CPUE obtenida en la campaña de verano (Mayo-Julio); y abajo CPUE total.



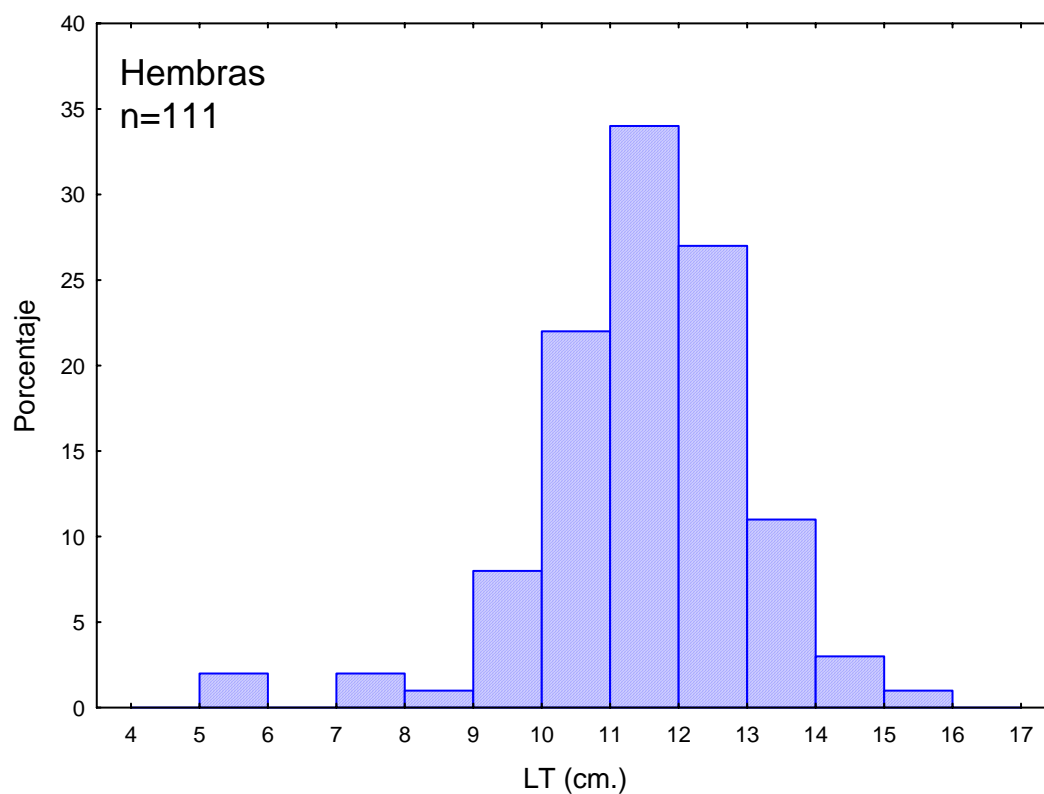
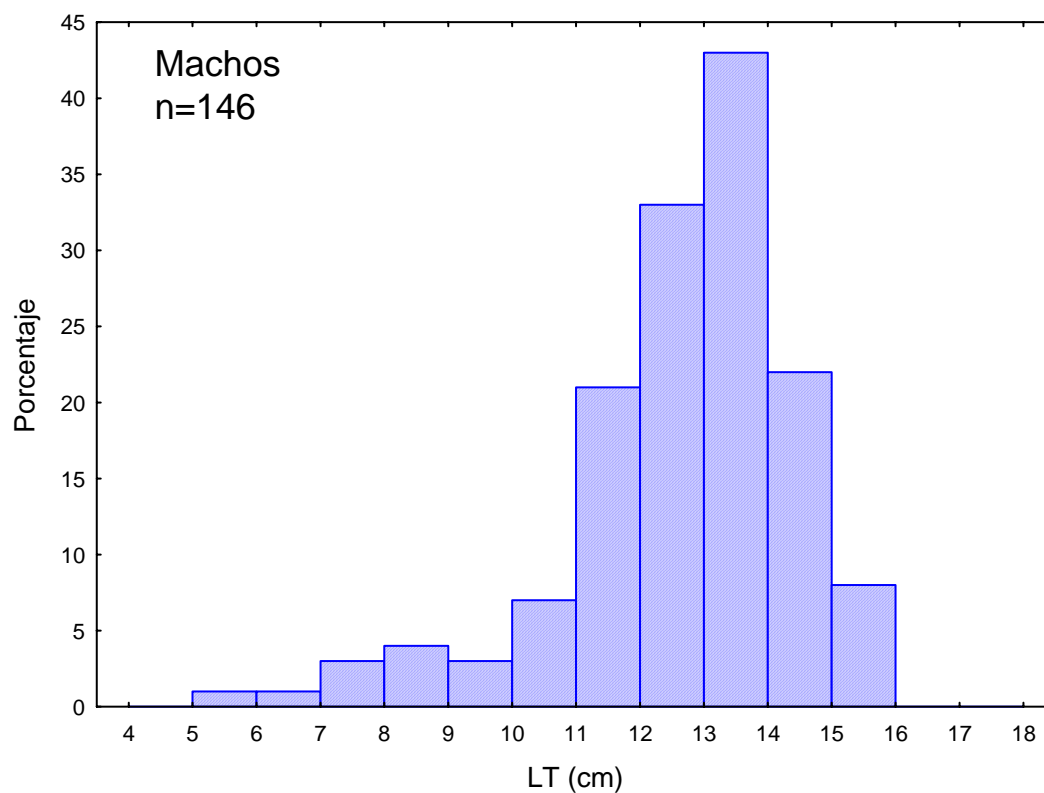


Figura 4: Distribución de la frecuencia de tallas de machos y hembras de *Chaceon affinis* en el Archipiélago Canario.

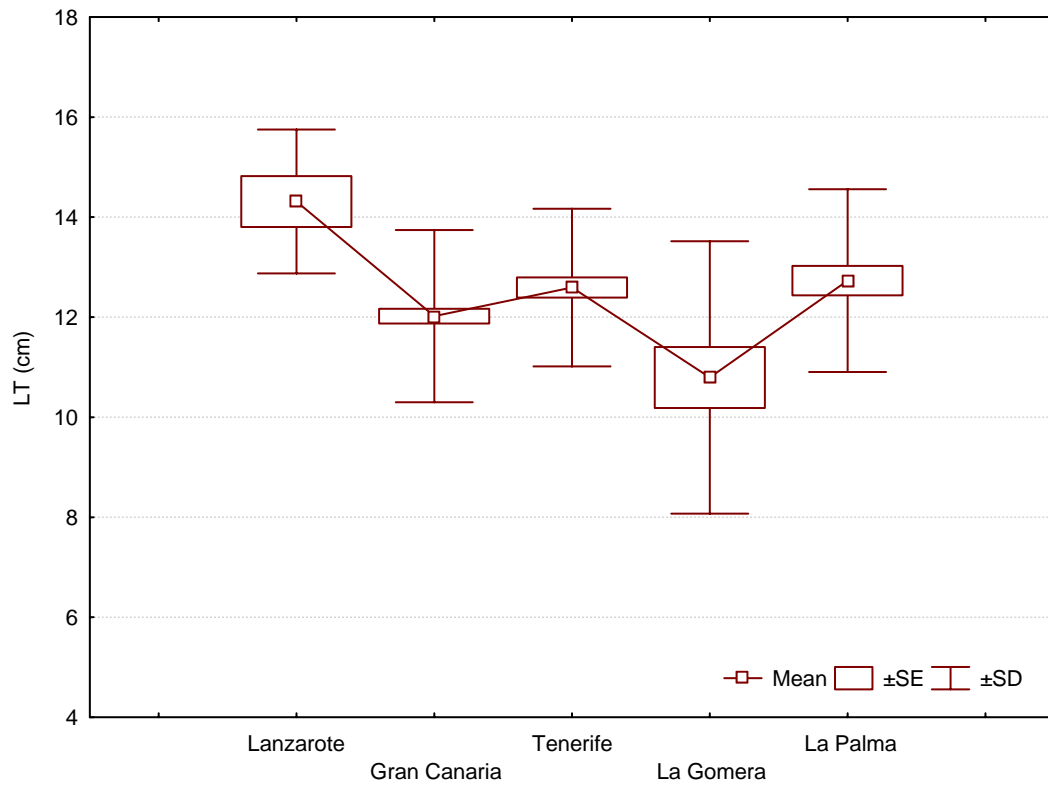


Figura 5: Distribución de la Longitud total presentada por el *Chaceon affinis* en el Archipiélago Canario.

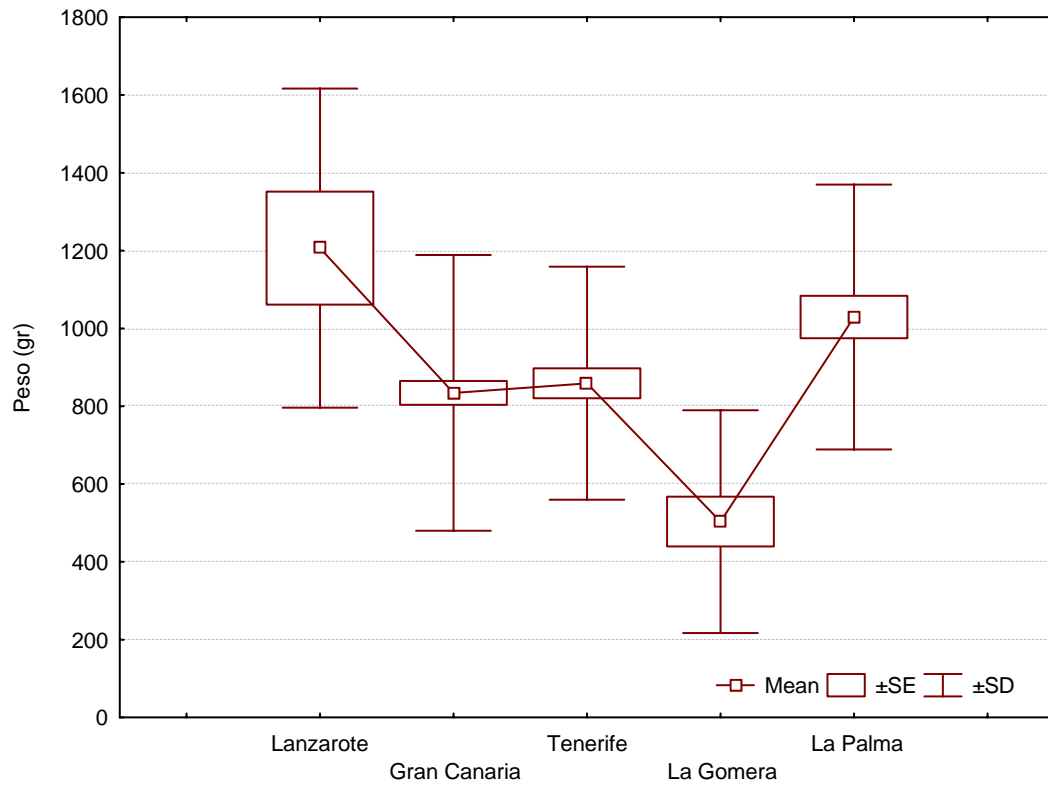


Figura 6: Distribución de pesos presentada por el *Chaceon affinis* en el Archipiélago Canario.

Tabla 1: Áreas de pesca utilizadas en cada isla y características de las mismas

<i>Isla</i>	<i>Puerto Base</i>	<i>Ubicación</i>	<i>Características</i>
Lanzarote	Playa Blanca	Pta. Pechiquera	Fondos amplios con caída relativamente suave
Gran Canaria	Arguineguín	Arguineguín-Maspalomas	Fondos con caída brusca desde la costa a los 1000 m.
Tenerife	Los Cristianos	Pta. La Rasca	Fondos don caída brusca desde la costa a los 1000 m.
La Gomera	Valle Gran Rey	Pta. Calera	Fondos amplios con caída relativamente suave
La Palma	Sta. Cruz La Palma	Bahía de Santa Cruz de La Palma	Fondos con caída brusca desde la costa a los 1000 m.

Tabla 2: Características de las nasas utilizadas durante las pescas exploratorias llevadas a cabo en el Archipiélago Canario.

<i>Características</i>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Esqueleto formado por varillas longitudinales y aros de hierro</li> <li>2) Forro de malla metálica cuadrada de 10 mm. de lado. En La Gomera la malla fue de plástico verde, que recubre el armazón con</li> <li>3) Entrada en forma de embudo, construida del mismo material que el resto de la nasa. La boca más ancha da hacia el exterior de la nasa mientras que la estrecha hacia el interior.</li> <li>4) Puerta por donde se vacía la captura</li> <li>5) Doble fondo (En algunas nasas de Lanzarote) cuya finalidad era separar las capturas de crustáceos, camarones y gambas de los peces para evitar ser comidos por estos.</li> </ol>

Tabla 3: Listado y características de las embarcaciones de pesca artesanal utilizadas para la realización de las pescas exploratorias con nasas.

<i>Isla</i>	<i>Puerto base</i>	<i>Nombre</i>	<i>Matricula</i>	<i>TRB</i>	<i>Eslora (m)</i>	<i>Potencia (Hp)</i>	<i>Construcción</i>
Lanzarote	Playa Blanca	Machol	GC31594	2,22	7,21	15	Madera
Gran Canaria	Arguineguín	Garajonay	GC31294	18,97	10,78	200	Poliéster
Tenerife	Los Cristianos	Lucio	TF13700	9,13	11,15	67	Madera
La Gomera	Valle Gran Rey	Nuevo Río	TF3345	4,71	8,42	15	Madera
La Palma	Sta. Cruz de La Palma	Elva	TF21351	4,54	7,68	26	Madera
		Nuevo Lechero					
	Sta. Cruz de La Palma	Paco	TF1193	1,77	6,25	6	Madera

Tabla 4: Resumen estadístico de las principales variables de *Chaceon affinis* capturados en las Islas Canarias.

<i>Variables</i>			
	LT (cm)	L.tran (cm)	Peso (grs)
<b>Hembras</b>			
Número de individuos	111	110	111
Rango	5,2-15,5	5,7-18,5	72,5-1709,1
Media	11,6	13,5	651,4
S.D.	1,6	1,8	244,7
<b>Machos</b>			
Número de individuos	146	146	146
Rango	5,2-16,0	6,1-18,5	58,6-1626,1
Media	12,7	15,0	1007,5
S.D.	1,9	2,1	351,1
<b>Total</b>			
Número de individuos	263	262	263
Rango	5,2-16,0	5,7-18,5	58,6-1709,1
Media	12,2	14,4	855,2
S.D.	1,9	2,1	360,5

Tabla 5: Resumen estadístico de las principales variables de *Chaceon affinis* capturados en las Islas Canarias.

<i>Estrato de profundidad</i>	<i>Cancer bellianus</i>		<i>Paramola cuvieri</i>		<i>Bathynectes maravigna</i>	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
300-400	2	4,54	0	0	3	6,82
400-500	12	27,27	5	26,32	1	2,27
500-600	18	40,91	5	26,32	1	2,27
600-700	8	18,18	9	47,37	20	45,45
700-800	0	0	0	0	6	13,64
800-900	1	2,27	0	0	5	11,36
900-1000	3	6,82	0	0	8	18,18
1000-1100	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	44	14,61	19	6,31	44	14,61

Tabla 6: Parámetro de la relación talla (LT)-peso (Peso =  $aLT^b$ ) para machos, hembras y todos los cangrejos, para el archipiélago de forma global y por islas.

		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>S.E.b</i>	<i>r</i>	<i>n</i>	<i>t</i>
Archipiélago	Todos	-0,497	2,864	0,073	0,924	257	1,863
	Macho	-0,460	2,876	0,083	0,945	146	1,494
	Hembras	0,258	2,519	0,129	0,882	111	3,729*
Lanzarote	Todos	-0,110	2,602	0,208	0,947	7	1,913
	Macho	-	-	-	-	-	-
	Hembras	-	-	-	-	-	-
Gran Canaria	Todos	-0,663	2,944	0,094	0,938	132	0,596
	Macho	-0,599	2,954	0,116	0,961	55	0,396
	Hembras	0,088	2,610	0,157	0,887	77	2,484*
Tenerife	Todos	0,355	2,788	0,165	0,910	59	1,285
	Macho	-0,003	2,671	0,155	0,937	43	2,122*
	Hembras	0,492	2,374	0,398	0,874	13	1,572
La Gomera	Todos	-0,110	2,602	0,208	0,947	20	1,065
	Macho	-0,575	2,829	0,286	0,962	10	0,598
	Hembras	0,162	2,452	0,296	0,946	10	1,851
La Palma	Todos	0,376	2,560	0,199	0,904	39	2,683*
	Macho	0,326	2,592	0,164	0,943	33	2,488*
	Hembras	0,762	2,388	0,306	0,976	5	2

\*Existen diferencias significativas ( $t > t_{1,0.05}$ )

Tabla 7: Sex-ratio encontrada en el Archipiélago Canario

<i>Isla</i>	<i>Sex-ratio</i>
Lanzarote	2,5:1
Gran Canaria	0,7:1
Tenerife	2,7:1
La Gomera	1:1
La Palma	6,1:1

Tabla 8: Sex-ratio de *Chaceon affinis* en el Archipiélago Canario por estrato (M: machos; H: hembras; sex-ratio;  $\chi^2$ -analysis)\*

<i>Estrato de profundidad (m)</i>	<i>M</i>	<i>H</i>	<i>Sex-ratio</i>	$\chi^2$
300	4	1	1:4	1.8
400	4	11	1:2.75	3.27
500	8	14	1:1.75	1.64
600	33	18	1:0.54	4.41*
700	16	13	1:0.81	0.31
800	23	11	1:0.48	4.23*
900	22	19	1:0.86	0.22
1000	5	14	1:2.8	4.26*

\*  $\chi^2 > \chi^2_{t1,0.05} = 3,841$