

NOTA SOBRE LA VARIACIÓN DE LA BIOMASA DEL MESOZOOPLANCTON EN AGUAS DE LAS ISLAS CANARIAS OCCIDENTALES (CAMPAÑA CETOBAPH 2012)

*Lozano Soldevilla, F., Mingorance, M. C., Espinosa, J. M. & Escanez, A.

Departamento de Biología Animal (U.D.I. de Ciencias Marinas)

Facultad de Biología, Universidad de La Laguna

C/ Astrofísico Francisco Sánchez s/n, 38206 La Laguna, Tenerife (islas Canarias)

* email: flozano@ull.es

ABSTRACT

The measurements results of mesozooplankton biomass in the epipelagic waters of the Western Canary Islands during research cruise CETOBAPH 2012 in April 2012 are presented. Expressed in mg/m^3 , they have showed higher values on the island of El Hierro than in the islands of La Palma and Tenerife. In the first of these islands, larger values were found in the area of the submarine volcano of La Restinga (St. 7, values of $69.44 \text{ mg}/\text{m}^3$ of wet weight, $10.89 \text{ mg}/\text{m}^3$ dry weight, $4.68 \text{ mg}/\text{m}^3$ of ash content, $6.12 \text{ mg}/\text{m}^3$ of organic matter and $4.35 \text{ mg}/\text{m}^3$ carbon content) and its area of influence (St. 6 values of $58.65 \text{ mg}/\text{m}^3$ of wet weight, $7.7 \text{ mg}/\text{m}^3$ dry weight, $1.87 \text{ mg}/\text{m}^3$ of ash content, $5.53 \text{ mg}/\text{m}^3$ of organic material and $3.08 \text{ mg}/\text{m}^3$ of carbon content). The average results obtained from dry weight and organic matter found in the range reported by other authors in different areas of the Canary Islands.

Key words: Biomass, mesozooplankton, occidental Canary islands.

RESUMEN

En el presente trabajo se exponen los resultados obtenidos de las determinaciones de la biomasa del mesozoplancton en aguas epipelágicas de las islas Canarias occidentales, durante la realización de la campaña de investigación CETOBAPH 2012, en abril de 2012. Expresados en mg/m^3 , han mostrado mayores valores en la isla de El Hierro que en las islas de La Palma y Tenerife, y a su vez en la primera de las islas, mayores valores en la zona del volcán submarino de La Restinga (Est. 7 con valores de $69,44 \text{ mg}/\text{m}^3$ de peso húmedo, $10,89 \text{ mg}/\text{m}^3$ de peso seco, $4,68 \text{ mg}/\text{m}^3$ de contenido de cenizas, $6,12 \text{ mg}/\text{m}^3$ de materia orgánica y $4,35 \text{ mg}/\text{m}^3$ de contenido en carbono) y su zona de influencia (Est. 6 con valores de $58.65 \text{ mg}/\text{m}^3$ de peso húmedo, $7,7 \text{ mg}/\text{m}^3$ de peso seco, $1,87 \text{ mg}/\text{m}^3$ de contenido de cenizas, $5,53 \text{ mg}/\text{m}^3$ de materia orgánica y $3,08 \text{ mg}/\text{m}^3$ de contenido en carbono). Los resultados medios obtenidos de peso seco y materia orgánica se han encontrado en el rango de los registrados por otros autores en diferentes zonas de las islas Canarias.

Palabras clave: Biomasa, mesozoplancton, islas Canarias occidentales.

1. INTRODUCCIÓN

Los estudios sobre la determinación de la biomasa del zooplancton en aguas del archipiélago canario se inician hace algo más de 30 años, destacándose entre otros trabajos los realizados por BRAUN (1981), MINGORANCE (1983), HERNÁNDEZ-LEÓN *et al.* (1984), HERNÁNDEZ-LEÓN (1988a, b y c), FERNÁNDEZ DE PUELLES (1986; 1987), GARCÍA SANTAMARÍA (1989), GÓMEZ & HERNÁNDEZ-LEÓN (1998), en lo referente a los métodos de recuento (determinaciones de frecuencias de individuos y/o abundancias del micro y mesozooplancton); por HERNÁNDEZ-LEÓN (1991), GÓMEZ & HERNÁNDEZ-LEÓN (1998), HERNÁNDEZ-LEÓN *et al.* (1999; 2001; 2002), en relación a los métodos químicos (determinaciones de biomasa proteica y ETS); y por HERNÁNDEZ-LEÓN (1986), FERNÁNDEZ DE PUELLES (1986; 1987), GARCÍA SANTAMARÍA *et al.* (1989), RODRÍGUEZ *et al.* (1990), FERNÁNDEZ DE PUELLES & BRAUN (1996), LOZANO SOLDEVILLA *et al.* (1996), BRAUN *et al.* (1999), RODRÍGUEZ *et al.* (2000; 2001), dentro de los métodos gravimétricos (determinaciones del peso húmedo, peso seco, peso de cenizas, peso materia orgánica y contenido de carbono) de los organismos mesozooplanctónicos.

Dentro de la línea de investigación del grupo de trabajo BIOPELAG del departamento de Biología Animal (Unidad Docente e Investigadora de Ciencias marinas) de la Universidad de La Laguna, el objetivo del presente trabajo comprende el estudio de la biomasa del mesozooplancton obtenido por métodos gravimétricos en una zona del sur de la isla de El Hierro (La Restinga) influenciada por un proceso volcánico submarino y su comparación con los obtenidos en dos zonas oceánicas de las islas de La Palma y Tenerife.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El material estudiado procede de las pescas realizadas en 19 estaciones situadas en aguas de las islas Canarias occidentales (El Hierro, Tenerife y La Palma), en abril de 2012, durante el desarrollo de la campaña de investigación oceanográfica denominada "CETOBAPH 2012", a bordo del B/O. Cornide de Saavedra del Instituto Español de Oceanografía. La situación geográfica, características de las estaciones de muestreo y metodología de las pescas zooplanctónicas se exponen en la tabla I.

Las muestras de zooplancton se recolectaron con una red denominada WP-2 doble, versión de la red WP-2 estándar internacional (UNESCO, 1968), dotada de mallas de 200 μm de diámetro y 0,25 m^2 de boca de red, mediante la realización de arrastres verticales desde 200m (siempre que fue posible) hasta la superficie; y una red Bongo de 40 cm de diámetro de boca, con mallas de 200 μm 0,12 m^2 , y provista de flujómetros TSK para la obtención del volumen de agua filtrada por la red, en arrastres del tipo doble-oblicuo desde 200m de profundidad hasta la superficie.

Las muestras obtenidas de uno de los dos colectores en cada red se sometió a un lavado y tras el drenaje del agua con ayuda de papel de filtro, se guardaron en nevera a -20°C hasta su posterior estudio en el laboratorio.

Las metodologías seguidas han sido las propuestas por UNESCO (1968) y BEERS (1976).

Una vez en el laboratorio se procedió a la descongelación de las muestras obtenidas y a la determinación del estudio biomásico expresado como peso húmedo (Ph), peso seco (Ps), peso de cenizas (Pc), materia orgánica (Mat.org.) y contenido de carbono (Cont. car.) de cada

una de las muestras del mesozooplankton. Para la obtención del peso húmedo se utilizó una balanza de precisión Adam Equipment Mod. ADP 360L con precisión de 0,1 mg; el peso seco se determinó desecando las muestras en estufa de secado Heraeus T.5042, a 60° C hasta peso constante (LOVEGROVE, 1966); el peso de cenizas y materia orgánica se obtuvo tras la combustión de las muestras en un horno mufla eléctrico Heraeus KR170, a 500°C durante 24 horas y obtención de cenizas blancas o peso constante (LE BORGNE, 1975); y el contenido de carbono se expresa como el 40% del peso seco. En todos los casos los resultados de biomasa se expresan en mg/m³.

Tabla I.- Características de las estaciones de muestreo en las islas Canarias occidentales.

Estación	Fecha	Latitud N	Longitud W	Hora pesca (GMT)	Red	Ø Malla	Prof. Pesca	Tipo pesca
1	06/04/2012	27,6313	-17,9993	15:46	WP-2	200 µm	200 m	Vertical
2	06/04/2012	27,6097	-18,003	12:37	WP-2	200 µm	200 m	Vertical
3	06/04/2012	27,6432	-17,9259	11:52	WP-2	200 µm	200 m	Vertical
4	06/04/2012	27,6318	-17,9983	13:50	WP-2	200 µm	150 m	Vertical
5	07/04/2012	27,6234	-17,9058	9:52	WP-2	200 µm	200 m	Vertical
6	07/04/2012	27,6184	-18,0283	18:23	WP-2	200 µm	200 m	Vertical
7	07/04/2012	27,6233	-17,9913	15:46	WP-2	200 µm	200 m	Vertical
8	07/04/2012	27,6679	-18,0565	23:03	WP-2	200 µm	100 m	Vertical
9	07/04/2012	27,6248	-17,9779	14:42	WP-2	200 µm	200 m	Vertical
10	07/04/2012	27,6148	-17,947	11:30	WP-2	200 µm	200 m	Vertical
11	07/04/2012	27,6178	-18,0052	16:15	WP-2	200 µm	200 m	Vertical
12	08/04/2012	27,6259	-18,0281	9:19	WP-2	200 µm	200 m	Vertical
13	09/04/2012	27,6783	-18,128	8:42	Bongo 40	200 µm	200 m	Oblicua
14	11/04/2012	28,56	-17,9617	9:30	WP-2	200 µm	200 m	Vertical
15	11/04/2012	28,5475	-17,9557	8:28	Bongo 40	200 µm	200 m	Oblicua
16	13/04/2012	28,6013	-18,0038	6:51	Bongo 40	200 µm	200 m	Oblicua
17	16/04/2012	28,1133	-16,8567	5:52	Bongo 40	200 µm	200 m	Oblicua
18	17/04/2012	28,0454	-16,7998	8:50	Bongo 40	200 µm	200 m	Oblicua
19	20/04/2012	28,7772	-16,0321	8:55	Bongo 40	200 µm	200 m	Oblicua

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla II, se exponen los resultados obtenidos de la biomasa del mesozooplankton expresados como Ph, Ps, Pc. Mat. org. y Cont.car., correspondientes a las diferentes estaciones realizadas en las islas de El Hierro (Est. 1-13), La Palma (Est. 14-16) y Tenerife (Est. 17-19).

Tabla II.- Valores de biomasa del mesozooplancton en las islas Canarias occidentales.

Estación	Peso húmedo (mq/m ³)	Peso seco (mq/m ³)	Peso cenizas (mq/m ³)	Mat. Org. (mq/m ³)	Cont. Carbono (mq/m ³)
1	31,27	4,82	1,76	3,06	1,92
2	42,95	5,74	1,63	4,1	2,29
3	35	4,97	1,38	3,59	1,98
4	38,87	5,54	1,52	4,02	2,21
5	42,55	6,04	2,19	3,85	2,41
6	58,65	7,7	1,87	5,53	3,08
7	69,44	10,89	4,68	6,12	4,35
8	31,82	4,17	1,02	3,17	1,66
9	35,06	5,99	2,89	3,1	2,39
10	20,65	2,93	1,12	1,8	1,17
11	7,55	1,23	0,63	0,59	0,49
12	41,7	5,97	2,25	3,72	2,38
13	13,17	1,41	0,38	1,03	0,56
14	113,4	14,1	4,01	10,1	5,59
15	9,8	1,02	0,26	0,76	0,4
16	9,16	1,04	0,31	0,73	0,41
17	17,83	2,73	0,81	1,85	1,09
18	13,76	1,8	0,58	1,22	0,72
19	9,04	1,05	0,23	0,81	0,42

Para el área total estudiada, los resultados obtenidos han oscilado entre 113,40 - 7,55 y $x = 33,77 \text{ mg/m}^3$ de Ph; entre 14,10 - 1,02 y $x = 4,69 \text{ mg/m}^3$ de Ps; entre 4,68 - 0,23 y $x = 1,55 \text{ mg/m}^3$ de Pc; entre 10,10 - 0,59 y $x = 3,11 \text{ mg/m}^3$ de Mat. org; y entre 5,5 - 0,40 y $x = 1,86 \text{ mg/m}^3$ de Cont. car.

Por islas y con referencia al Ps y Mat. org. (fig.1), los valores de las estaciones (1-13) de El Hierro (10,89 - 1,23 y $x = 5,18 \text{ mg/m}^3$ de Ps y 6,12 - 0,59 y $x = 3,36 \text{ mg/m}^3$ de Mat. org.) han sido muy superiores que los registrados en las estaciones (17 y 18) de Tenerife (2,73 - 1,80 y $x = 2,26 \text{ mg/m}^3$ de Ps y 1,85 - 1,22 y $x = 1,53 \text{ mg/m}^3$ de Mat. org), y estos a su vez que los de las estaciones de La Palma (similares entre sí las Est.15 y 16 con 1,04 - 1,02 y $x = 1,03 \text{ mg/m}^3$ de Ps; y 0,76 - 0,73 y $x = 0,74 \text{ mg/m}^3$ de Mat. org; y muy superiores, como excepción, la Est. 14, que ha sido la que ha mostrado los mayores valores alcanzados en este estudio con 14,10 mg/m^3 de Ps y 10,10 mg/m^3 de Mat. org.). La estación 19 situada al norte de Tenerife y como ejemplo de estación típicamente oceánica y por consiguiente oligotrófica, ha mostrado valores muy bajos (1,05 mg/m^3 de Ps y 0,81 mg/m^3 Mat. org.) y similares a los de La Palma.

Con referencia al estudio efectuado en las estaciones al sur de la isla de El Hierro (fig. 1) se destaca que la estación 7 con 10,89 mg/m^3 de Ps y 3,12 mg/m^3 de Mat. org.) situada sobre

el cráter del volcán submarino de La Restinga (denominado 1803-02), aparecido en octubre de 2011, y la estación 6 (7,70 mg/m³ de Ps y 5,53 mg/m³ de Mat. org.) localizada en su área de influencia (Mar de Las Calmas), han sido las que más altos valores de biomasa han presentado.

Como discusión podemos indicar que los resultados medios obtenidos de Ps y Mat. org. en este trabajo, están en consonancia con los ya dados para diferentes zonas del archipiélago por otros autores como indican en este sentido BRAUN (1981) que da valores medios anuales para el NO de Tenerife de 1,94 mg/m³ de Ps para los primeros 200 m de profundidad; por HERNÁNDEZ-LEÓN (1986) que da valores máximos de 14,1 mg/m³ y $x = 7,29$ mg/m³ de Ps para Taozo (Sur de Gran Canaria), y 47,7 – 3,86 mg/m³ y $x = 11,56$ de Ps y $x = 8,01$ mg/m³ de Mat. org. para todo el archipiélago canario; por GARCÍA SANTAMARÍA *et al.* (1989) entre 0,22 – 22,3 mg/m³ de Ps, y entre 0,2 – 18,9 mg/m³ y $x = 5,8$ y 7,6 mg/m³ en las localidades de San Andrés y Los Cristianos (Tenerife); por FERNÁNDEZ DE PUELLES & BRAUN (1996) que los sitúa entre 9,47 – 1,54 mg/m³ y $x = 3,99$ mg/m³ de Ps y entre 6,96 – 0,92 mg/m³ y $x = 2,93$ mg/m³ de Mat. org. para el NE de Tenerife; LOZANO SOLDEVILLA

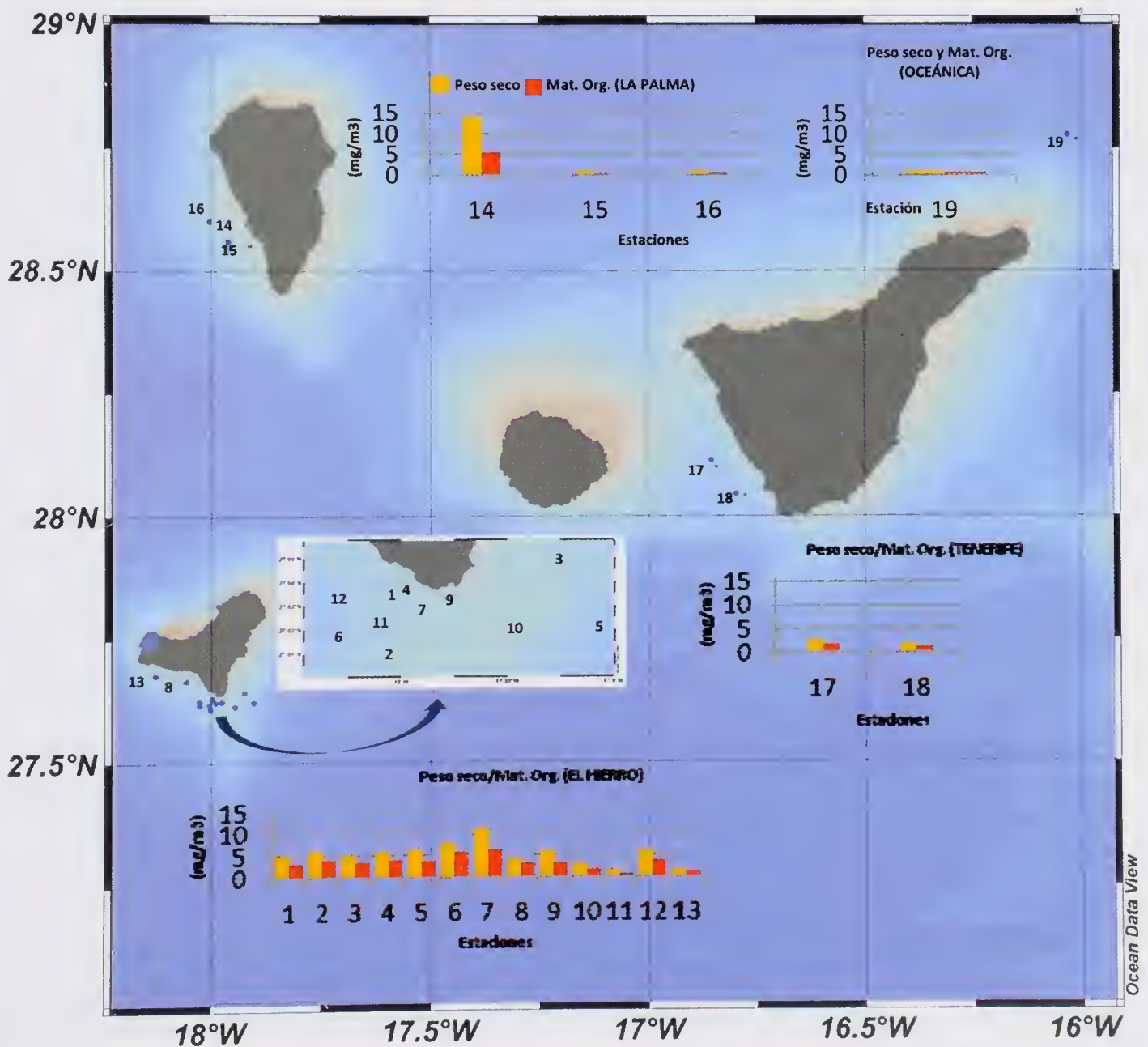


Figura 1.- Valores de biomasa del mesozooplankton expresados como peso seco y materia orgánica en las islas Canarias occidentales.

et al. (1996) entre 5,51 – 1,77 mg/m³ y x = 2,68 mg/m³ de Ps y 3,94 – 1,56 mg/m³ y x = 2,27 mg/m³ de Mat. org. entre El Médano y Los Cristianos (Tenerife); BRAUN *et al.* (1999) que da valores medios muy bajos del orden de 1,32 mg/m³ para las aguas del sur de Tenerife, La Gomera y el Hierro (Campaña BIOCAN-97); por RODRÍGUEZ *et al.* (2000) que compara los valores encontrados en dos transeptos norte (entre 4,7 – 2,13 mg/m³ y x = 2,84 mg/m³ de Ps y 1,34 – 0,79 mg/m³ y x = 0,95 mg/m³ de Mat. org.) y sur de las islas Canarias (5,31 – 2,28 mg/m³ y x = 8,70 mg/m³ de Ps y 2,38 – 0,94 mg/m³ y x = 1,37 mg/m³ de Mat. org. , y que como resaltan estos autores los mayores resultados corresponden a las estaciones situadas al sur de las islas y más acusadamente de aquellas que tienen más relieve, en donde se producen efectos oceanográficos definidos como “Efectos de Masa de Isla”; y RODRÍGUEZ *et al.* (2001) que en su estudio alrededor de la isla de Gran Canaria da valores entre 7,5 – 2,2 mg/m³ y x = 4,5 mg/m³ de Ps y entre 5,0 -1,4 mg/m³ y X = 3,1 mg/m³ de Mat. org., con mayores biomásas encontradas en las estaciones del Sur y NE de la isla y menores en la zona del canal con la isla de Tenerife.

4. AGRADECIMIENTOS

Trabajo financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia del Gobierno de España. Proyecto CETOBAPH (Cetáceos, Oceanografía y Biodiversidad de las aguas profundas de la Palma y de El Hierro, Islas Canarias) del Plan Nacional de I+D+I (CGL2009-13112). Expresamos nuestro agradecimiento a la Dra. Natacha Aguilar, investigadora principal del proyecto y a la tripulación del B/O. Cornide de Saavedra.

5. BIBLIOGRAFÍA

- BEERS, J. R. (1976). Determination of zooplankton biomass. In: *Zooplankton fixation and preservation*, pp. 35-84. H. F. Steedman (ed.), UNESCO Press, Paris, 350 pp.
- BRAUN, J. G. (1981). Estudios de producción de las Islas Canarias. II. Producción del zooplancton. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 290: 89-96.
- BRAUN, J. G., F. LOZANO SOLDEVILLA, A. BÁEZ, J. O. TOSCO, & C. A. HERNÁNDEZ (1999). Primary production, chlorophyll and zooplankton distribution in Canary Islands waters “BIOCAN-97” and “BIOCAN-98” cruises, pp. 76. En *CANIGO Conference*. Las Palmas de Gran Canaria, Islas Canarias (España).
- FERNÁNDEZ DE PUELLES, M^a. L. (1986). Ciclo anual de la comunidad de meso y microzooplancton: su biomasa, estructura, relaciones tróficas y producción en aguas de las Islas Canarias. *Tesis Doctoral*, Universidad Autónoma de Madrid, 275 pp.
- FERNÁNDEZ DE PUELLES, M^a. L. (1987). Evolución anual del microzooplancton en aguas de las Islas Canarias. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 4 (2): 79-90.
- FERNÁNDEZ DE PUELLES, M^a. L. & J. G. BRAUN (1996). Micro and mesozooplankton in Canarian waters (28° 30'N 16° 6'W), pp. 71-89. In: O. LLINÁS, J. A. GONZÁLEZ & M. J. RUEDA (eds.), *Oceanography and Marine Resources in the Eastern central Atlantic*. Las Palmas de Gran Canaria.
- GARCÍA SANTAMARÍA, M^a. T. (1989). Estudio comparativo de las comunidades zooplancónicas en San Andrés y Los Cristianos (Tenerife). *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 5 (2): 57-70.

- GÓMEZ, M. & S. HERNÁNDEZ-LEÓN (1998). Estudio de la comunidad mesozooplancónica en relación a un efecto de isla en aguas de Gran Canaria. *Vieraea*, 26: 11-21.
- HERNÁNDEZ-LEÓN, S. (1986). Efecto de masa de isla en aguas del archipiélago canario según estudios de biomasa y actividad del sistema de transporte de electrones en el mesozooplankton. *Tesis Doctoral*. Facultad de Biología de la Universidad de La Laguna.
- HERNÁNDEZ-LEÓN, S. (1988a). Ciclo anual de la biomasa del mesozooplankton sobre un área de plataforma en aguas del Archipiélago canario. *Invest. Pesq.*, 52 (3): 3-16.
- HERNÁNDEZ-LEÓN, S. (1988b). Gradients of mesozooplankton biomass and ETS activity in the wind shear area as evidence of an Island mass Effect in the canary Islands waters. *J. Plankton Res.*, 10 (6): 1141-1154.
- HERNÁNDEZ-LEÓN, S. (1988c). Algunas observaciones sobre la abundancia y estructura del mesozooplankton en aguas del Archipiélago canario. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 5 (1): 109-118.
- HERNÁNDEZ-LEÓN, S. (1991). Accumulation of mesozooplankton in a wake area as a causative mechanism of the "Island-mass-effect". *Mar. Biol.*, 109: 141-147.
- HERNÁNDEZ-LEÓN, S., O.LLINÁS, & J. G. BRAUN (1984). Nota sobre la variación de la biomasa del mesozooplankton en aguas de Canarias. *Invest. Pesq.*, 48: 495-508.
- HERNÁNDEZ-LEÓN, S., L. POSTEL, J. ARÍSTEGUI, M. GÓMEZ, M. F. MONTERO, S. TORRES, C. ALMEIDA, E. KÜHNER, U. BRENNING, E. HAGEN (1999). Large-scale and mesoscale distribution of plankton biomass and metabolic activity in the Northeastern Central Atlantic. *J. Oceanogr.*, 55: 471-482.
- HERNÁNDEZ-LEÓN, S., C. ALMEIDA, M. GÓMEZ, S. TORRES, I. MORENO, & A. PORTILLO-HAHNEFELD (2001). Zooplankton biomass and indices of feeding and metabolism in island-generated eddies around Gran Canaria. *J. Mar. Syst.*, 30: 51-66.
- HERNÁNDEZ-LEÓN, S., C. ALMEIDA, A. PORTILLO-HAHNEFELD, M. GÓMEZ, J. M^a. RODRÍGUEZ, & J. ARÍSTEGUI (2002). Zooplankton biomass and índices of feeding and metabolism in relation to a filament off the Northwest African Upwelling zone. *J. Mar. Res.*, 60: 327-346.
- LE BORGNE, R. P. (1975). Equivalences entre les mesures de biovolumes, poids sec sans cendre, carbone, azote et phosphore du mésozooplankton de l'Atlantique tropical. *Cah. ORSTROM, Sér. Oceanogr.*, vol. XIII, 3: 179-196.
- LOVEGROVE, T. (1966). The determination of dry weight of plankton and the effect of various factor son the values obtained. In: *Some contemporary studies in marine science*, pp. 462-467. H. Barnes (ed.), George Allen & Unwin, London, 716 pp.
- LOZANO SOLDEVILLA, F., J. M^a. RODRÍGUEZ, & G. LOZANO (1996). Copepoda Sapphirinidae del sur de Tenerife (Campaña IEO canarias 9310), pp. 170-171. En: Real Sociedad Española de Historia Natural (ed.), *Real Sociedad Española de Historia natural (Tomo Extraordinario, 123 Aniversario)*. Madrid.
- MINGORANCE, M^a. C. (1983). Introducción al estudio del ciclo anual del zooplankton en la isla de Tenerife con especial atención al grupo de los cladóceros. Tesina de Licenciatura, Universidad de La Laguna, 109 pp.
- RODRÍGUEZ, J. M^a., C. GARCÍA-RAMOS, J. E. ESÁNEZ, & J. G. BRAUN (1990). First approach to the knowledge of ichthyoplankton in Canary islands waters: spatial and temporal variability of ichthyoplankton abundance and zooplankton biomass. *ICES CM/L*, 88, 9pp.

- RODRÍGUEZ, J. M^a., J. G. BRAUN, & A. GARCÍA (2000). Spatial variability of the mesozooplankton biomass and ichthyoplankton in the Canary region in autumn 1991. *J. Plankton Res.*, 22 (7): 1377-h
- RODRÍGUEZ, J. M^a., E. D. BARTON, L. EVE, & S. HERNÁNDEZ-LEÓN (2001). Mesozooplankton and ichthyoplankton distribution around Gran Canaria, an oceanic island in the NE Atlantic. *Deep-Sea Research*, I 48: 2161-2183.
- UNESCO (1968). *Zooplankton sampling*. Monogr. Oceanogr. Meth., vol 2, 174 pp.