

PLAN DE CAMPAÑA

MODUPLAN 0814
B/O Sarmiento de Gamboa
08 - 28 de Agosto de 2014

Puerto de Embarque: **VIGO**

Puerto de Desembarque: **VIGO**

Instituto Español de Oceanografía. CO A Coruña

Jefe de Campaña: **Marta M. Varela Rozados**
Centro Oceanográfico de A Coruña

1.- DATOS JEFE DE CAMPAÑA:

Investigador Principal: Marta M. Varela Rozados

Organismo: Instituto Español de Oceanografía

Centro: Centro Oceanográfico de A Coruña

Dirección: Apdo 130. 15080 A Coruña

Teléfono: 981205362

Fax: 981229077

E-mail : marta.varela@co.ieo.es

2.- DATOS DEL PROYECTO:

Título del Proyecto: Fuentes de Materia Orgánica y Diversidad Funcional del microPlancton en las aguas profundas del Atlántico Norte (MODUPLAN)

IP del Proyecto: Marta M. Varela Rozados

3.- RESUMEN DEL PLAN DE CAMPAÑA.

La campaña forma parte del proyecto 'Fuentes de Materia Orgánica y Diversidad Funcional del microPlancton en las aguas profundas del Atlántico Norte (MODUPLAN)'. Se realizará una caracterización termohalina y biogeoquímica en las aguas oceánicas de la región Galicia-Cantábrico en dos transectos estándar perpendiculares a la costa en Finisterre y Santander cubriendo toda la columna de agua hasta unos 5000m de profundidad. Dichos transectos forma parte de la serie temporal de campañas (Radiales profundos-VACLAN) iniciada en 2003. En esta campaña se hará un estudio multidisciplinar específico en las radiales de Finisterre y Santander para estudiar la estructura y función de las comunidades planctónicas (microorganismos y zooplancton) y su relación con las propiedades biogeoquímicas

4.- ANTECEDENTES.

En el IEO se viene desarrollando desde finales de los 80 el programa "Radiales", que establece una serie de estaciones fijas en la plataforma costera a lo largo de la geografía española en las cuales se muestrean mensualmente un conjunto de parámetros hidrográficos y biológicos. Con el objetivo de extender el muestreo a la zona oceánica en 2003 se comenzó una serie temporal de campañas por la cual se realizan muestreos hidrográficos semestralmente en dos transectos estándar perpendiculares a la costa en Finisterre y Santander cubriendo toda la columna de agua hasta unos 5000m de profundidad. Además, se mantienen dos líneas de fondeo de correntímetros en puntos estratégicos. Dicha serie de campañas se conoce como "Radiales Profundas" y ha sido en parte financiada en el Plan Nacional a través de los proyectos VACLAN y COVACLAN. Igualmente se han establecido muestreos de carácter oceánico en la región Canaria y se realizaban con anterioridad en el Mediterráneo Occidental. Dichas

campañas se encuadran en la estrategia de monitorización oceánica asociados a los principios del programa internacional CLIVAR, entendiendo que programas de monitorización a medio-largo plazo del océano suponen la única herramienta para poder establecer una referencia válida en el sistema oceánico a la hora de determinar la variabilidad natural y el posible efecto antropogénico sobre el propio océano.

En las campañas anteriores se estudiaron preferentemente las propiedades termohalinas, la circulación y algunas variables biogeoquímicas, como las concentraciones de nutrientes y oxígeno disuelto. Adicionalmente, y sólo en la Radial de Finisterre a través del proyecto BIO-PROF se incorporaron medidas de abundancia, biomasa y composición taxonómica de los principales grupos microplantónicos (procariotas, flagelados heterótrofos, ciliados y microzooplancton). En la campaña en MODUPLAN se hará un estudio multidisciplinar específico de las masas de agua profundas con especial énfasis en la estructura y función de las comunidades planctónicas (microorganismos y zooplancton) y su relación con las propiedades biogeoquímicas en la Radial de Santander y Finisterre, incluyendo experimentos de interacción entre la materia orgánica y la estructura de la comunidad microbiana.

5. OBJETIVOS CIENTÍFICOS DE LA CAMPAÑA

- Medida de las propiedades termohalinas de las masas de agua profundas
- Caracterización biogeoquímica de las masas de agua profundas
- Caracterización de la biodiversidad, abundancia, biomasa, estructura de tamaño y trófica del plancton profundo (microorganismos y zooplancton) de las masas de agua profundas
- Medida de actividad biológica de microorganismos de las masas de agua profundas

6. DESARROLLO Y ACTIVIDADES

La campaña se desarrollará entre los días 8 y 28 de Agosto de 2014:

Días 6 y 7: Instalación y prueba de equipos

Día 8: Salida de Vigo a las 08:00 y comienzo del muestreo hidrológico

Día 28: Entrada en Vigo. Fin de la Campaña

Días 28 y 29: Recogida y Desembarque de equipos

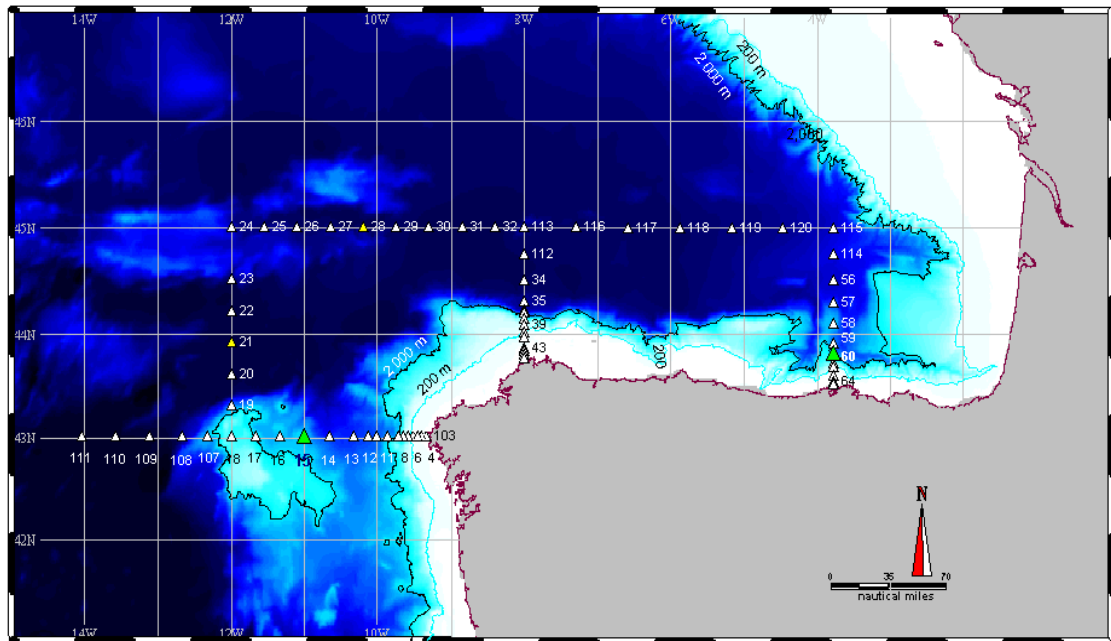
6.1. Muestreo

Se realizarán 2 transectos perpendiculares a la costa en Galicia (43°N, 9°W hasta 43°N, 14°W) y Cantábrico (Santander, 43°N, 3°47'W hasta 45°N 3°47'W). En total se llevará a cabo un muestreo biológico en 7 estaciones en cada uno de los transectos de Finisterre y Santander. En la vertical encontraremos la siguientes masas de agua: agua subsuperficial afectada por el afloramiento del NO de la Península Ibérica en el transecto de Galicia, agua por debajo de la capa de mezcla (Agua Central del Atlántico Noroeste, ENACW), agua mesopelágica de origen mediterráneo (MSOW), agua batipelágica del Mar de Labrador (LSW) y Agua Profunda del Atlántico Noroeste (NEADW). Llevaremos a cabo un muestreo en la siguientes profundidades: 100m (subsupsuperficial); 250m (límite superior del mínimo de oxígeno); 500m (límite inferior del mínimo de oxígeno); 1000m (MSOW); 2000m (LSW); 2750m (NEADW); 4000m

(LDW).

Latitud y longitud inicial y final: 43°N, 9°W hasta 43°N, 14°W y 43°N, 3°47'W hasta 45°N 3°47'W

Mapa detallado señalando al menos las coordenadas de los puntos de muestreo más distantes en la zona de estudio.



Mapa. Posición de las estaciones de roseta realizadas en las campañas VACLAN anetrioras. En las campañas MODUPLAN se muestrearán detalladamente sólo los transectos frente a Finisterre (43°N) y Santander (3°47'W).

Puertos de atraque más próximos al punto inicial y final de campaña en el área de estudio: Vigo (inicio y fin de campaña). Se saldrá de Vigo hacia la Radial de Finisterre, comenzando el muestreo por la estación más somera (Sta. 103), a continuación se navegará hacia la Radial de Santander, comenzando el muestreo por la estación más oceánica (Sta. 115)

6.2. Actividades

6.2.1. Medidas in situ:

- Perfiles verticales de temperatura, salinidad & LADCP
- Concentración de nutrientes inorgánicos y oxígeno disuelto
- Variables del sistema de CO₂ en el agua de mar: pH, alcalinidad y carbono inorgánico total
- Concentración de carbono orgánico disuelto (MOD)
- Concentración e isótopos estables de carbono y nitrógeno orgánico particulado (MOP)
- Propiedades ópticas de la MOD

- Fraccionamiento y PPLs
- Abundancia bacteriana, CTC, NADS
- Producción Microbiana heterotrófica
- Fijación microbiana de carbono inorgánico
- Respiración microbiana ETS
- Composición taxonómica de las poblaciones microbianas procariotas: recogida ADN
- Análisis estructura-función de los procariotas: MICRO-CARD-FISH
- Cuantificación del gen amoA en Bacteria (AOB)
- Biomasa y Composición Taxonomica de los Eucariotas Microbianos (nanoflagelados heterótrofos y ciliados)
- Biomasa y Abundancia de Fitoplancton
- Biomasa, abundancia y caracterización trófica del zooplancton de superficie y profundo (MOCNESS)
- Incubaciones con Taurina (U. Viena)
- Recogida de biomasa para RNA (U. Viena)

6.2.2. Aproximaciones Experimentales:

- a) Experimento para determinar la interacción entre las características de la materia orgánica de alto (HMW) y bajo (LMW) peso molecular y la estructura de la comunidad microbiana.

Radial de Finisterre: Exp. con Agua Mediterránea (~ Sta. 11; ~11°C). Microcosmos de 4L en duplicado, dilución 1:10. (EXP 1a)

Radial de Santander: Exp. con Agua de Labrador (Sta. 115; ~4°C). Microcosmos de 4L en duplicado, dilución 1:10. (EXP 1b)

Tratamientos: CONTROL (toda la materia orgánica); LMW

Se recogerán muestras para:

1. Nutrientes
2. Abundancia Microbiana: 1 muestra (en triplicado)/ 4-6 h durante las primeras 24-48 h y 1 muestras/24h hasta fin experimento.
3. Producción Microbiana Heterotrófica: idem abundancia microbiana
4. Respiración Microbiana CTC idem abundancia microbiana
5. Diversidad mediante técnicas de fingerprinting, recogida de ADN: una muestra inicial y final
6. Diversidad mediante FISH (para determinar cambios en la abundancia de los taxones más frecuentes): 1 muestra (en duplicado)/24h
7. Caracterización de la materia orgánica

Volúmenes de agua EXP 1a y EXP1b:

Actividades EXP 1a;1b	Tiempo inicial / intermedios	Tiempo final
Nutrientes	0.1 L	0.1 L
Abundancia Bacteriana	0.01 L	0.01 L
Producción Bacteriana	0.01 L	0.01 L
CTC	0.01 L	0.01 L
ADN	10 L (Sólo T inicial)	~3L (Sólo T final)
FISH	0.1 L (Sólo T inicial)	0.1 L (Sólo T final)

Materia Orgánica	0.5 L	0.5 L
------------------	-------	-------

b) Experimentos de mixing: Agua Subpolar + Agua Mediterránea (EXP 2)
 Recoger Agua Mediterránea en el talud de Finisterre y guardarla en la cámara fría, y Agua Subpolar en la estación 115 de Santander. Microcosmos de 20L en duplicado.

Se recogerán muestras para:

1. Nutrientes
2. Abundancia Microbiana: 1 muestra (en triplicado)/ 46 h durante las primeras 24-48 h y 1 muestras/24h hasta fin experimento.
3. Producción Microbiana Heterotrófica; idem abundancia microbiana
4. Respiración Microbiana CTC; idem abundancia microbiana
5. Diversidad mediante técnicas de fingerprinting, recogida de ADN: sólo muestra inicial y final
6. Diversidad mediante FISH (para determinar cambios en la abundancia de los taxones más frecuentes): 1 muestra (en duplicado)/24h
7. Caracterización de la materia orgánica

Actividades EXP 2	Tiempo inicial / intermedios	Tiempo final
Nutrientes	0.1 L	0.1 L
Abundancia Bacteriana	0.01 L	0.01 L
Producción Bacteriana	0.01 L	0.01 L
Respiración Microbiana	0.01 L	0.01 L
ADN	10 L (sólo T inicial)	~9 L (sólo T final)
RNA	10 L (sólo T inicial)	~9 L (sólo T final)
FISH	0.1 L	0.1 L
Materia Orgánica	0.5 L (sólo T inicial)	0.5 L (sólo T final)

c) Experimento para medir tasas de excreción de zooplancton (U. Viena) (EXP. 3)

6.2.3. Operaciones:

- Muestreo con CTD-ADCP-roseta Profundo: Se empleará un sistema CTD-LADCP-roseta con 24 botellas de, al menos, 12L de capacidad que se bajará hasta 5000 m (según la batimetría) en cada estación. Si es posible el CTD con redundancia en los sensores CT y provisto a su vez de un oxímetro, fluorómetro y transmisómetro. Con esta operación se realizarán las medidas de las propiedades termohalinas y se obtendrán las muestras de agua para las determinaciones biogeoquímicas y microbiológicas.
- Muestreo con Red de plancton (en paralelo mientras se muestrea el CTD-profundo): Se empleará una red de plancton de aro simple y forma troncocónica de 30 cm de diámetro y malla de 40 µm para el muestreo del microplancton en la capa superficial (0-200 m).

- Muestreo con CTD-roseta Somero: Se empleará un sistema CTD-roseta con 24 botellas de, al menos, 12L de capacidad que se bajará hasta dónde sea necesario dependiendo de la estación para completar el muestreo de la columna de agua.
- Muestreo con MOCNESS: Se empleará una red de plancton automática para el muestreo del zooplankton en las capas profundas. La red podrá recoger muestras en al menos 5? capas de agua diferentes en una misma operación.

6.2.4. Posición de las estaciones:

Se presenta el listado de las estaciones de CTD, con indicación de las estaciones de muestreo biológico:

Transecto	Estacione	Longitud	Latitud	Profundidad
Finisterre				
	103	-9.3367	43	56
	3	-9.4	43	120
	4	-9.4583	43	158
	5	-9.5167	43	194
	6	-9.5833	43	1000
	7	-9.65	43	1493
Bio 1	8	-9.7167	43	2232
	104	-9.8658	43	2290
Bio 2	11	-10.0167	43	3036
	12	-10.1333	43	3200
	13	-10.3333	43	3325
Bio 3	14	-10.6667	43	3350
	15	-11	43	2477
Bio 4	16	-11.3333	43	2486
	17	-11.6667	43	2073
	18	-12	43	1736
	107	-12.3333	43	2350
Bio 5	108	-12.6667	43	4620
Bio 6	109	-13.1225	43	5140
	110	-13.5783	43	5220
Bio 7	111	-14.034	43	5242
Santander				
Bio 8	115	-3.7833	45	4002
Bio 9	114	-3.7833	44.75	3800
Bio 10	56	-3.7833	44.5	4040
Bio 11	57	-3.7833	44.2917	3250
Bio 12	58	-3.7833	44.0833	2412
Bio 13	59	-3.7833	43.9	2808
Bio 14	60	-3.7833	43.8	2330
	61	-3.7833	43.71	767
	62	-3.7833	43.6667	224
	63	-3.7833	43.5833	130
	64	-3.7833	43.525	54
	65	-3.7833	43.5	24

7. RELACIÓN DE PERSONAL Y TAREAS:

Personal	Procedencia	DNI	Función
1. Marta M. Varela Rozados	IEO-Coruña	34897194F	Jefe de Campaña/Lab. Isótopos-BP
2. César González-Pola	IEO-Gijón	09428589S	CTD, salinidad, apoyo muestreo química

3a. Manuel Ruíz-Villareal (R. Finisterre)	IEO-Coruña		CTD, salinidad, apoyo muestreo química
3b. FISICA? (R. Santander)			
4. Ignacio Reguera Turienzo	IEO-Coruña	09717563V	CTD, salinidad, apoyo muestreo química
5. Henar San León Bartolomé	IEO-Coruña		pH, alcalinidad, oxígeno
6. Gelines Louro	IEO-Coruña		pH, alcalinidad, oxígeno
7. Águeda	IEO-Coruña		pH, alcalinidad, oxígeno
8. Mar Nieto-Cid	IIM-Vigo	36131420F	Materia Orgánica y experimentos
9. Vanessa?	IIM-Vigo		Materia Orgánica
10. MATERIA ORGÁNICA?	IIM-Vigo		Materia Orgánica
11. Antonio Bode	IEO-Coruña		Lab. Isótopos-Quimiosíntesis 14C
12. Elisa Guerrero Feijoo	IEO-Coruña		ADN y Metagenómica
13. Fátima Eiroa?	IEO-Coruña		flagelados heterótrofos, ciliados, FISH
14. MICROBIOLOGÍA?			MAR-FISH 14C y 3H-Leu
15. Eva Teira	Univ. Vigo	32806325E	Respiración Microbiana ETS
16. Marta Hernandez	Univ. Vigo	29210259Y	Vitaminas y Diversidad Eucariota
17. Elena Rey	IEO-Coruña		Pescas de Zooplancton
18a. José Varela (R. Finisterre)	IEO-Coruña		MOP y Chla
18b. Ángel Fdez Lamas (R. Santander)	IEO-Coruña		
19. Eva Sintés	U. Viena		Citometría: BA, CTC y NADS
20. Lisi	U. Viena		Taurina y experimentos U. Viena
21. MICROBIOLOGÍA RNA?	U. Viena?		RNA
22.UTM			CTD
23.UTM			CTD
24.UTM			CTD
25.UTM			Equipos y Laboratorio
26.UTM			Informático y Comunicaciones

8. CRONOGRAMA TEMPORAL DE OPERACIONES APROXIMADO:

Fecha:	Operación:
8 de Agosto 2014	08:00-16:00 h Navegación hacia Radial Finisterre (~6 horas) 16:00 h Muestreo Estaciones Someras Radial Finisterre 103; 5
9 de Agosto 2014	CTDs Sta. 8
10 de Agosto 2014	CTD METAGEN + CTDs Sta. 11 + CTD Recogida MW-EXP 1a
11 de Agosto 2014	CTDs Sta. 14 + Preparación EXP 1a
12 de Agosto 2014	CTDs Sta. 16
13 de Agosto de 2014	CTDs Sta. 108
14 de Agosto de 2014	CTDs Sta. 109
15 de Agosto de 2014	CTD METAGEN + CTDs Sta. 111 + CTD Recogida MW-EXP 2
16 de Agosto de 2014	Navegación hacia Radial Santander
17 de Agosto de 2014	Navegación hacia Radial Santander
18 de Agosto de 2014	CTDs Sta. 115 + CTD Recogida LSW-EXP 1b + ~800m-EXP 2
19 de Agosto de 2014	CTDs Sta. 114 + Preparación EXP 1b + Preparación EXP 2
20 de Agosto de 2014	CTDs Sta. 56
21 de Agosto de 2014	CTDs Sta. 57
22 de Agosto de 2014	CTDs Sta. 58
23 de Agosto de 2014	CTDs Sta. 59
24 de Agosto de 2014	CTDs Sta. 60

25 de Agosto de 2014	Muestreo estaciones Someras Radial Santander 61, 62
26 de Agosto de 2014	Muestreo estaciones Someras Radial Santander 63,64, 65
27 de Agosto de 2014	
28 de Agosto de 2014	Fin de Campaña. Llegada al puerto de Vigo

8. EQUIPAMIENTO DEL SARMIENTO QUE SE VA A USAR:

- A) CTD con sensores de T, Sal, Fluorescencia, presión y oxígeno
- B) citómetro de flujo
- C) red para las pescas profundas MOCNESS
- D) espectrofluorímetro Perkin Elmer
- E) espectrofotómetro Perkin Elmer
- F) ADCP de casco (38kHz)
- G) contenedor para trabajar con isótopos (pendiente de confirmar hasta visitar el Sarmiento de Gamboa)