

Informe Técnico CICESE

Serie Embarcaciones Oceanográficas



Reporte de salida de campo en la embarcación menor *Rigel* el 6 de junio de 2017 a Bahía Salsipuedes y Bahía Todos Santos, B.C.

Biol. José Luis Cadena Ramírez (jlcadena@cicese.mx)



Centro de Investigación Científica y de Educación Superior
de Ensenada, Baja California, División de Oceanología,
Departamento de Embarcaciones Oceanográficas MR



Derechos Reservados © CICESE 2019

**Reporte de la salida de campo a bordo de la embarcación menor del
Departamento de Embarcaciones Oceanográficas (DEO)**

No. salida: 07/2017

Oficios de comisión: DEO/034/2017 **Solicitud de viáticos:** 94133

Fecha de elaboración de reporte: 7 de junio de 2017.

Destino: Bahía Salsipuedes y Bahía Todos Santos.

Solicitante: Dr. Ernesto García Mendoza (DOB).

Embarcación utilizada: *Rigel*.

Proyecto: “Importancia ecológica de los diferentes grupos algales en el medio oceánico y costero II: composición de la comunidad fitoplanctónica con relación a las condiciones ambientales”.

Encargado del muestreo en campo: Dr. Ricardo Cruz López.

Participantes del proyecto: Dr. Ricardo Cruz López, M.C. Ramón Murillo Martínez.

Participantes de embarcaciones menores (DEO): Técnico Iván Castro Navarro y Técnico Biól. José Luis Cadena Ramírez.

Objetivo de la comisión: Toma de muestras de agua de mar a dos profundidades y mediciones de temperatura y salinidad con CTD.

Zarpe: Hotel Coral & Marina (HC&M)

1.- Introducción.

Para continuar con el muestreo mensual sobre florecimientos algales nocivos (FAN) costeros y sus efectos en el ecosistema marino en la BTS y BS, el Dr. García (DOB) programó su cuarta salida de campo del 2017, para coleccionar muestras de agua de mar con botella Niskin a dos profundidades ópticas, registros de temperatura, salinidad, fluorescencia, presión y otros sensores con CTD de la marca RBR maestro, y termoclina con el YSI *CastAway* (YSI), muestras de fitoplancton con red cónica de 20 micras de luz de malla para su análisis en el laboratorio FAN en CICESE.

2.- Preparativos para la salida de campo.

Los preparativos para realizar la salida de campo a BTS y BS iniciaron el día lunes 5 de junio del 2017 en la sección EM del DEO, con la elaboración del oficio de comisión DEO/034/2017 y la verificación de la solicitud de viáticos 94133. El martes 6 de junio del 2017 en las instalaciones del DEO (07:00 horas) se enganchó la unidad 15-C al remolque de la EM *Rigel*, posteriormente se subió a bordo el equipo científico de los investigadores, los chalecos salvavidas y la herramienta mecánica (Fig. 1).



Fig. 1.- Preparativos de la EM *Rigel*.

3.- Traslado de CICESE a HC&M.

Nos trasladamos hacia el HC&M remolcando la EM *Rigel* con la unidad 15-C de las instalaciones de CICESE (07:45 horas) hacia la rampa de la marina para botar al agua la embarcación. Para tener el acceso directo al agua se

solicitó al guardia de seguridad que abriera el portal de acceso a la rampa de la marina (Fig. 2).



Fig. 2. La EM *Rigel* bajando por la rampa del HC&M.

Después de estar a flote en el agua la EM *Rigel* fue acoderada al peine principal de la marina y área de abastecimiento de combustible de embarcaciones, para subir a bordo a los investigadores participantes del proyecto del Dr. García (DOB).

4.- Zarpe de la marina del Hotel Coral.

Una vez que los investigadores subieron a bordo de la EM *Rigel* y se colocaron sus chalecos salvavidas, procedimos a navegar a las 08:00 horas con rumbo a la estación oceanográfica ST1, ubicada en el punto lat 31°58.248' N y lon 116°48.219' W, de una red de nueve estaciones discretas diseñadas para el muestreo físico-biológico en la BS (Fig. 3).



Fig. 3.- Saliendo del HC&M

5.- Área de muestreo en BS y BTS.

Con el cielo completamente nublado y una mar del 2 se navegó a bordo de la EM *Rigel* con una velocidad promedio de 21 nudos, 40 minutos después arribamos a la estación ST1 en BS (08:40 horas), donde localizamos los corrales de engorda de peces cerca de línea de costa al Norte de BS (Fig. 4).



Fig. 4.- Localización de estaciones del muestreo en BS y BTS.

Al llegar a la estación ST1 inició la preparación de los equipos científicos a bordo de la embarcación. La primera actividad fue perfilar la columna vertical del agua con los CTDs YSI y RBR. Este procedimiento permitió obtener los perfiles bajando como máximo a una profundidad de 40 metros, o menores según la profundidad de la estación (Tabla I).

Tabla I.- Profundidad de las estaciones.

EST	PROF EST (M)	CTD YSI
ST1	27.0	15
ST2	58.5	10
ST3	202.0	10
ST4	43.3	15
ST5	84.0	10
ST6	172.0	10
ST7	33.6	10
ST8	61.0	10
ST9	74.2	15
ST10	40.1	15
ST11	50.0	15
ST12	60.15	10
ST13	25.8	10

6.- Profundidad de colecta de agua.

Para estimar la profundidad de la colecta de agua de mar con botella Niskin, se utilizaron los perfiles del CTD YSI para encontrar la variabilidad o cambio más o menos brusco de la temperatura conocido como termoclina (Hogan, M., 1973), entre la capa superficial más caliente y las capas más profundas de la columna del agua (más frías), en cada una de las 13 estaciones discretas para este muestreo. En esta salida de campo los investigadores acoplaron los CTDs para realizar perfiles simultáneos de la columna de agua en la zona de estudio, pero solamente se basaron en los datos de los parámetros físicos (temperatura, profundidad) registrados por el CTD YSI para determinar la profundidad de la colecta de agua (Fig. 5).



Fig. 5.- Acoplamiento de los CTDs.

Es importante resaltar que el CTD RBR permaneció sumergido un minuto en superficie y cuando estuvo en el agua activó automáticamente los sensores, antes de bajar y realizar el perfil de la columna de agua (Fig. 6). Al recuperar el CTD del agua y subirlo a bordo de la embarcación, se observó encendido el sensor de fluorescencia (color guinda), esta señal luminosa se desactivó después de algunos segundos al secarse la humedad sobre el sensor con la temperatura ambiental.



Fig. 6.- CTDs un minuto en superficie

7.- Colecta de agua de mar con botella Niskin.

Para coleccionar las muestras de agua marina se utilizó una botella Niskin con capacidad de cinco litros, fue muy importante preparar el dispositivo de cierre mecánico de la botella antes de lanzarla al agua.

Este equipo tiene las piezas superior e inferior (tapaderas) sujetadas por una liga elástica que pasa por el interior del cilindro de PVC (policloruro de vinilo), resistente al agua de mar y una vez que la botella se ha bajado a la profundidad encontrada con el CTD, la caída de dos mensajeros cilíndricos de metal perforados al centro (doble disco de metal) que descendieron al agua al deslizarse por la cuerda por gravedad, para activar el dispositivo de liberación y cierre de las tapas del cilindro (pistón disparador blanco), capturando la muestra de agua en el interior de la botella Niskin (Figs. 7 y 8).



Fig. 7.- Botella Niskin.



Fig. 8.- Mensajero de metal.

8.- Profundidad de la colecta de agua.

La colecta de agua de mar con botella Niskin se realizó a diferentes profundidades ópticas, y la profundidad máxima (termoclina) encontrada en la salida con el CTD fue a 15 metros en cinco estaciones (ST1, ST4, ST9, ST10 y ST11) y a 10 metros en ocho estaciones (ST2, ST3, ST5, ST6, ST7, ST8, ST12 y ST13) como se muestran las profundidades en la Tabla II. Todas las muestras de agua (13) superficial fueron colectadas con una cubeta de plástico.

Tabla II.- Datos de campo de las estaciones BS y BTS del muestreo.

Est	Lat N	Lon W	Prof-Est (m)	Temp (°C)	Prof-superficie NISKIN (m)	Red 20 m
ST1	31 58.248	116 48.219	27.0	13.4	0/15	√
ST2	31 57.287	116 48.818	58.5	12.3	0/10	√
ST3	31 56.248	116 49.608	202.0	12.3	0/10	√
ST4	31 57.214	116 46.945	43.2	13.5	0/15	√
ST5	31 56.186	116 47.630	34.0	11.4	0/10	√
ST6	31 55.404	116 48.414	172.0	11.4	0/10	√
ST7	31 56.380	116 46.071	33.6	13.9	0/10	√
ST8	31 55.490	116 46.633	61.0	13.7	0/10	√
ST9	31 54.476	116 47.244	74.2	12.6	0/15	√
ST10	31 51.768	116 46.593	40.1	12.5	0/15	√
ST11	31 46.702	116 45.153	50.0	13.2	0/15	√
ST12	31 45.577	116 42.852	60.5	13.2	0/10	√
ST13	31 44.890	116 40.761	25.8	14.4	0/10	√

9.- Almacenamiento del agua colectada.

El agua de mar colectada con la botella Niskin y la cubeta de plástico al llegar a bordo de la EM *Rigel* fue almacenada en botellas de plástico de diferente capacidad, donde previamente se filtró el agua con un tamiz de 147 micras para separar la fauna acompañante del fitoplancton (Fig. 9).



Fig. 9.- Filtrando el agua superficie con tamiz de 147 micras.

Todas las muestras colectadas de agua de mar de superficie y de diferente profundidad (Tabla II), fueron registradas en la bitácora, rotuladas con los datos de campo (fecha, profundidad, estación) y envasadas en botellas de plástico, después fueron resguardadas en una hielera con hielo para su conservación y traslado al laboratorio FAN en CICESE (Fig. 10).



Fig. 10.- Aplicando hielo a la hielera con muestras.

10.- Arrastres verticales con red cónica de 20 micras.

Los arrastres para colectar muestras de fitoplancton se realizaron con una red cónica de 30 cm de diámetro, de un metro de largo y de luz de malla de 20 micras. Para mantener la red extendida verticalmente se utilizó un peso muerto como lastre, largando 20 metros de profundidad. Se recuperó la red a bordo de la EM *Rigel* para bajar y guardar la muestra de fitoplancton colectado durante los arrastres (Fig. 11).



Fig. 11.- Red cónica de 20 micras de luz de malla.

En algunas estaciones fue necesario realizar repeticiones del arrastre de la red para colectar suficiente material biológico, y en otras estaciones el material colectado fue muy abundante, esto se puede apreciar en el arrastre de la estación ST5, en donde la coloración y la lenta filtración nos indicó colmatación de la luz de la malla de la red al llegar a bordo de la embarcación (Figs. 12 y 13).



Fig. 12.- Muestra vista verticalmente.



Fig. 13.- Muestra abundante.

En todas las estaciones del muestreo discreto se realizaron arrastres de red cónica para buscar la presencia de organismos del microplancton cuyo tamaño fluctúa entre 20 y 500 micras, como los dinoflagelados principalmente del género *Chattonella* y otras especies presentes en el fitoplancton.

11.- Muestreo de marea roja.

Como una actividad extraordinaria a las actividades programadas del muestro físico-biológico en BTS y BS, se realizó muestreo de perfiles con CTD, colecta de agua y arrastres de fitoplancton en dos localidades en BTS: el Sitio conocido como playa Conalep y el Rompeolas del Recinto Portuario. Al terminar

con el muestreo en Rincón de Ballenas (Rancho de engorda de peces en cautiverio), navegamos hacia el frente de playa del sitio conocido como Conalep (BTS). Fue muy notorio el cambio repentino de color del agua de mar a un tono café oscuro, como un indicador para la toma muestras de agua de la marea roja en BTS. Los dos puntos del muestreo de agua quedaron establecidos en: lat $31^{\circ}49.628'$ N lon $116^{\circ}37.130'$ W para el Conalep y lat $31^{\circ}50.600'$ N lon $116^{\circ}37.730'$ W frente al Rompeolas (Fig. 14).



Fig. 14.- Se observan sitios de muestreo de marea roja.

El material de las muestras colectadas a línea de costa en los dos sitios muestreados fue muy abundante, sobresaliendo la coloración café oscuro (rojo oscuro) del agua de mar. En las siguientes figuras (Figs. 15 y 16) se puede apreciar la densidad de las muestras y la lenta filtración del agua al pasar por la luz de malla de 20 micras de la red cónica.



Fig. 15.- Arrastre red cónica 20 micras.



Fig. 16.- Muestra de marea roja.

En estos dos sitios (Conalep y Rompeolas) se recolectó agua bajo el protocolo de campo aplicado al muestreo de las 13 estaciones discretas

realizado previamente en BTS y BS, en la Tabla III podemos ver el perfil y las profundidades de las estaciones, y la colecta de muestras de agua con botella Niskin, así como los arrastres para colectar fitoplancton.

Tabla III.- Datos de los perfiles y de la colecta de muestras de marea roja.

	Prof	Tem	Lat	Lon	CTD	Termoclina	Prof	Agua	Red
Est	Est	Sup-°C	N	W	Cast-Away	Prof	NISKIN	Super	Fito
Conalep	13	15.6	31°49.628'	116°37.130'	10	6	6	√	20m
Rompeolas	12.1	16.2	31°57.287'	116°48.818'	10	5	5	√	20m

11.1.- Contraste de imágenes en dos ambientes.

De manera complementaria para brindar una vista comparativa de imágenes acerca de la claridad de la superficie del agua durante el muestreo, y las condiciones del mar donde se localizó la marea roja en BTS, podemos observar que en la estación ST1 (BS) el CTD es claramente visible en la superficie del agua (Fig. 17), en comparación de la estación frente a la playa del sitio Conalep, donde el CTD en superficie no se puede apreciar por la gran densidad de organismos del fitoplancton presentes en el agua (Fig. 18).



Fig. 17.- Se observa el CTD (ST1).



Fig. 18.- CTD en el sitio Conalep.

12.- Fin de la salida de campo.

Regresamos a puerto de la marina del Hotel Coral a las 14:30 horas quedando atracados al peine principal. Una vez que salió del agua la embarcación nos trasladamos a los patios traseros del edificio de Oceanología de CICESE, para embancar el remolque y la embarcación, se realizó el lavado con agua corriente del sistema de frenos del remolque, el enjuague del sistema de enfriamiento del motor estacionario de la EM *Rigel* y limpieza general de la

embarcación, dimos por terminada la salida de campo a las 15:25 horas en el DEO.

13.- Consumo de combustible EM *Rigel*.

Para realizar el muestreo de la malla de 15 estaciones oceanográficas en BTS y BS el día martes 06 junio 2017, la EM *Rigel* registro un consumo total de combustible de 180 litros de gasolina.

14.- Bibliografía.

Hogan, M. 1973. Termoclina [en línea]. Consultado en el sitio web de Wikipedia el 29 de agosto de 2017. <<https://es.wikipedia.org/wiki/Termoclina>>.

