

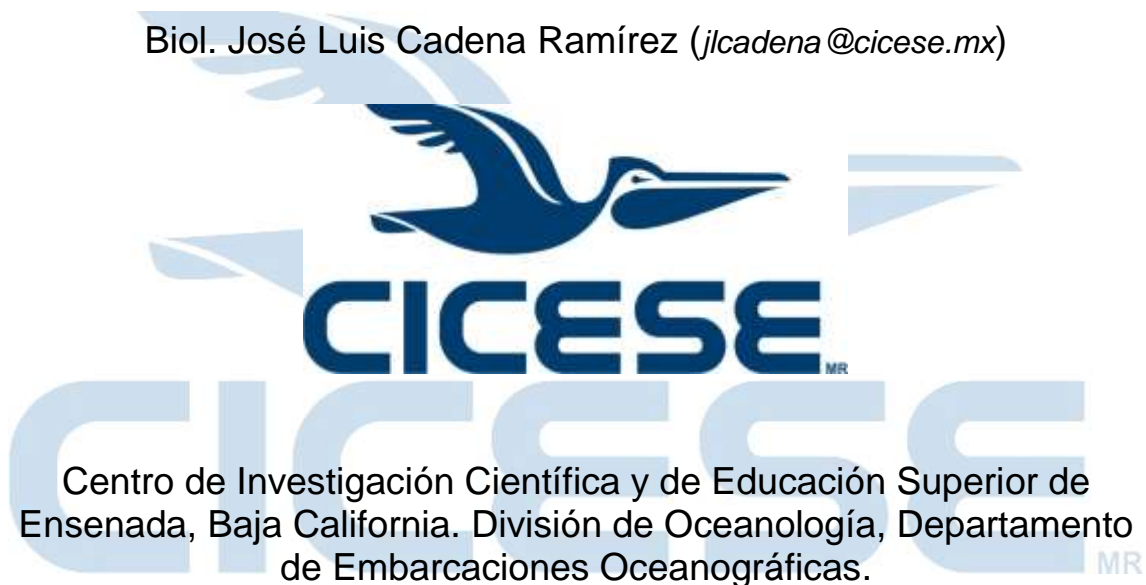
Informe Técnico CICESE

Serie Embarcaciones Oceanográficas



Salida a la Bahía Todos Santos, B.C., a bordo de la embarcación menor *Rigel* para coleccionar zooplancton (Eufáusidos) con red cónica, el 25 de noviembre de 2016.

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



Derechos Reservados © CICESE 2022

Cadena-Ramírez, J.L. 2022. Salida a la Bahía Todos Santos, B.C., a bordo de la embarcación menor *Rigel* para coleccionar zooplancton (Eufáusidos) con red cónica, el 25 de noviembre de 2016. Informe Técnico CICESE No. 27722, Serie Embarcaciones Oceanográficas, 11 p.

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

No. salida: 16/2016.

Oficios de comisión: DEO/163/2016 Solicitud de viáticos: 91976

Fecha de elaboración del reporte: 25 noviembre 2016.

Destino: Bahía Todos Santos (BTS).

Embarcación utilizada: *Rigel*.

Nombre del proyecto: Relaciones tróficas y flujo de carbono del zooplancton en la zona del mínimo de oxígeno.

Responsable del proyecto: Dr. Jaime Färber Lorda, Departamento de Ecología Marina (DEM).

Responsable de la salida de campo: M.C. Ofir Molina González.

Participantes del proyecto: M.C. Ofir Molina González e Ivonne Martínez Mendoza.

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

Objetivo de la comisión: Realizar colecta nocturna de organismos vivos del zooplancton mediante arrastre vertical con red cónica de 333 micras de luz de malla.

Rampa: Hotel Coral & Marina (HC&M).

CICESE MR

1.- Introducción.

La salida nocturna hacia la BTS para el muestreo de crustáceos del orden *Euphausiacea* al cual pertenecen los Eufáusidos (Wikipedia, 2020), nos ofrece una mayor probabilidad de encuentro de estos organismos, concentrados cerca de la superficie del agua, debido a las migraciones verticales que realiza el zooplancton durante la noche. Cada día al atardecer se realizan migraciones de pequeños organismos desde las profundidades hacia la superficie, a estos movimientos se conoce como ritmo Nictemeral (González-Benaiges, 2018).

Para coleccionar las muestras de zooplancton se utilizó una red cónica de 50 cm de diámetro por 2.5 metros de largo y de 333 micras de abertura luz de malla, que fue arrastrada por 10 minutos largando 25 metros de cuerda. Para los fines programados del muestreo los organismos fueron conservados vivos en agua y trasladados al laboratorio de CICESE.

2.- Objetivos del muestreo.

Colecta nocturna de organismos vivos del zooplancton mediante arrastre vertical con red cónica de 333 micras de luz de malla.

3.- Fuente utilizada para el informe técnico.

Para realizar el Informe Técnico de esta salida de campo en la "Serie Embarcaciones Oceanográficas", nos basamos en las siguientes fuentes de datos.

- Calendario anual de operaciones de la embarcación menor (EM) *Rigel*. Información que se encuentra en bitácora en forma de afiche (CICESE, 2016) en el DEO, registro de datos (fecha, hora, destino).
- Reportes del personal técnico asignado a la salida de campo de EM. Resumen de actividades desarrolladas en cada una de las salidas de campo solicitadas por los proyectos de investigación de CICESE (CICESE, 2016).

4.- Área de muestreo.

El área de muestreo se localizó en BTS entre la entrada entre Punta Banda e Isla Todos Santos Sur, tiene una anchura de 6.4 km, con profundidad máxima de aproximadamente 390 metros en el Cañón submarino de Todos Santos, en la Fig. 1 se muestra la posición geográfica donde se realizaron los arrastres verticales nocturnos.



Fig. 1.- Estaciones del muestreo entre Punta Banda y las islas de Todos Santos.

5.- Equipo de transporte marino.

Para la realización de la salida de campo se utilizó la EM *Rigel* del DEO. Tipo: Embarcación menor Parker Marine, modelo 2550 Sport Cabin para investigación oceanográfica costera, velocidad máxima: aprox. 25 nudos (CICESE, 2019).

6.- Salida de campo.

La preparación de la salida de campo inició en DEO con la preparación del oficio de comisión DEO/163/2016 y la solicitud de viáticos 91976 el viernes 25 de noviembre del 2016. Este mismo día, se preparó la EM *Rigel*, con el abastecimiento de combustible y revisión de niveles de aceite de la maquina principal motor Volvo Penta y transmisión Penta *Duoprop*, sistema de alumbrado nocturno, el radar Furuno 1731 *Mark-3* y el funcionamiento del malacate para realizar la salida de campo a la Bahía Todos Santos.

Se preparó la unidad 15C con su jalón al remolque de la EM *Rigel*, para subir el equipo de muestreo del Dr. Färber (DEM) y como responsable de la salida el M.C. Molina, para la colecta de zooplancton (redes, frascos, cuerdas etc.) que utilizaron los investigadores; así como los chalecos salvavidas como un requisito fundamental para navegar a bordo de las EM del DEO y la herramienta mecánica a bordo de la EM *Rigel*.

Ya por la tarde (16:20 horas) nos dirigimos vía terrestre remolcando la EM *Rigel* con la unidad 15C de las instalaciones de CICESE hacia la rampa de botado de embarcaciones menores del HC&M.

7.- Botado de la embarcación.

Llegamos a la rampa de acceso del HC&M a las 16:27 horas (Fig. 2) para botar al agua de la marina la EM *Rigel* y subir a bordo a los investigadores participantes del proyecto de investigación del Dr. Färber (DEM). Fue una botada con marea alta y mar como espejo dentro de la marina, indicando que tendríamos buen tiempo en la BTS.



Fig. 2.- Se observa la EM *Rigel* lista para ser puesta a flote en el agua del HC&M.

El capitán Castro atracó la embarcación en el peine principal y de suministro de gasolina de la marina, para que los investigadores abordaran la EM *Rigel* y una vez que se colocaron sus chalecos salvavidas, como un requisito para navegar a bordo de las embarcaciones del DEO, inició la navegación a las 16:50 horas rumbo al área del muestreo nocturno, localizado entre Punta Banda y la parte sur de Isla Todos Santos.

8.- Navegación EM *Rigel*.

Al salir de la marina del Hotel Coral se detuvo la navegación de la EM *Rigel* para que los investigadores colectaran agua de mar superficial que fue filtrada con un cedazo de luz de malla de 140 micras, muestra que fue colocada en recipientes de plástico (un galón) dentro de una hielera con hielo. Con una muy buena visibilidad al caer la tarde y antes de oscurecer, reinició la navegación hacia el canal de navegación por donde ingresan y salen las embarcaciones de mayor calado a la BTS al sur del Puerto de Ensenada.

9.- Estación de muestreo de zooplancton.

Al arribar a la zona de estudio localizada sobre el cañón submarino de las islas de Todos Santos, nos refugiamos en una pequeña ensenada para esperar a que oscureciera, posteriormente se buscó la profundidad mínima de 300 metros localizada con la ecosonda Biól. J.L. Cadena R.

Furuno (FCV-582L) de la EM *Rigel*, para realizar tres lances verticales con la red cónica para colectar la biomasa de zooplancton y en su momento separar a la vista los especímenes adultos de Eufáusidos. En la tabla siguiente se muestran los datos de campo obtenidos, en donde se realizó cada uno de los arrastres con la red cónica para colectar zooplancton, registrando los datos de campo: la hora, posición Lat y Lon, profundidad, cable filado y temperatura superficial del agua (Tabla I).

Tabla I.- Datos de campo de los lances con red cónica de 333 micras.

LANCE	HORA	LAT	LON	PROF	CABLE	TEMP
				ESTACIÓN	FILADO	SUP (°C)
LAN-1	17:24	31°45.005'	116°47.782'	310 M	25 M	13.2
LAN-2	17:42	31°45.005'	116°47.782'	320 M	25 M	13.2
LAN-3	17:58	31°45.005'	116°47.782'	310 M	25 M	13.1

PROF = Profundidad, TEMP SUP = Temperatura superficial

Fue muy importante realizar los arrastres por popa a una velocidad de arrastre cercana a los 2 nudos, por un tiempo de 10 minutos largando 25 metros de cable, cuidando que la propela mantuviera esa velocidad para evitar generar remolinos en la superficie del agua, afectando la recolecta de la fauna del zooplancton, por la evasión de los organismos o por la turbulencia causada por la propela de la embarcación durante el arrastre.

10.- Filtración de agua marina.

Fue muy importante la filtración de agua de mar con un tamiz de 140 micras de abertura de luz de malla, para conservar vivos los Eufáusidos para su traslado a los laboratorios en CICESE, y de esta manera separar del agua cualquier organismo del zooplancton que pudiera contaminar la muestra colectada con la red cónica (Fig. 3).



Fig. 3.- Filtración de agua de mar con cedazo de 140 micras.

11.- Metodología.

11.1.- Red cónica de 333 micras de luz de malla.

Para el muestreo del zooplancton marino se utilizó una red cónica de 50 cm de diámetro por 2.5 metros de largo y de 333 micras de abertura de luz de malla. En su extremo final se acopló un copo colector de PVC con ventanas circulares, para la filtración del agua durante el desarrollo del arrastre y la retención del zooplancton clave del muestro con este dispositivo, y además la liberación de otros organismos con tallas menores de la luz de la red del plancton presentes durante los arrastres.

La red fue diseñada y adaptada en CICESE para ser arrastrada por medio de tres bridas externas, sujetadas a la entrada de la boca del aro de metal de 50 cm de diámetro, y a lo largo de la malla de la red se instalaron trabillas, por el cual se pasaron tres piolas de monofilamento de Nylon color negro, para sostener el peso muerto (dos piezas de plomo) y de esta manera mantener extendido el paño de la red con el peso durante el arrastre vertical, y evitar que el paño colmatara (o se enredara) bloqueando que la red colectara el zooplancton (Fig. 4). Como el muestreo fue cualitativo no se instaló flujómetro al centro de la red para medir el flujo de agua filtrada por la red durante los arrastres.



Fig. 4.- Red cónica de 50 cm de diámetro por 2.5 m largo y malla de 333 micras.

11.2.- Pescante y malacate.

Para realizar la recuperación de la red de los tres arrastres que se realizaron en el canal de tráfico marítimo a la entrada de la BTS, se utilizó el malacate mecánico a base de gasolina instalado sobre el soporte de metal del pescante, ya que la correntada y la red cónica al filtrar el agua durante el arrastre, opusieron resistencia durante su recuperación para subirla a bordo de la embarcación manualmente.

12.- Conservación de la muestra de zooplancton.

Al llegar la red a bordo se mantuvo suspendida del pescante por algunos minutos para que drenara el exceso de agua, para recuperar la biomasa colectada de zooplancton e inmediatamente guardarla en frascos de plástico de capacidad de un galón (3.785 litros), rotulada con los datos de campo, con agua de mar previamente filtrada con una malla de 140 micras y conservada en hielo dentro de una hielera para el relajamiento y conservación del zooplancton (Fig. 5).



Fig. 5.- Conservando el zooplancton en frasco de plástico.

Debido a que el muestreo fue cualitativo y el objetivo principal de la salida de campo fue obtener organismos vivos de Eufáusidos (Orden *Euphausiacea*), este material se trasladó al laboratorio de bioquímica en CICESE para su separación, identificación taxonómica, genética y conservación a bajas temperaturas (congelamiento) (Fig. 6).



Fig. 6.- Conservando los Eufáusidos sobre hielo en frascos de plástico.

13.- Fin del muestreo.

El muestreo biológico en campo finalizó a las 18:30 horas con el arrastre número tres, ya que se observó una gran cantidad de Eufáusidos que sobresalieron por su tamaño en las muestras colectadas de noche, material suficiente para cumplir con el objetivo del muestreo de campo.

Navegamos de regreso a la marina del Hotel Coral y siendo las 19:35 horas se procedió a recuperar la EM *Rigel* del agua (Fig. 7). Una vez que la embarcación salió del agua, se procedió a su revisión para confirmar que estaba correctamente asegurada sobre el remolque, para ser trasladada al patio trasero de la División de Oceanología en CICESE.



Fig. 7.- Recuperación de la EM *Rigel* del agua en el HC&M.

Nos trasladamos a los patios del edificio de Oceanología, para bajar el equipo científico de los investigadores y sus muestras biológicas, acto seguido se embancó el remolque de la EM *Rigel*, donde se realizó el enjuague con agua corriente del sistema de enfriamiento del motor Volvo Penta de gasolina 135 HP, el sistema de frenos del remolque, y se dio por terminada la salida de campo No. 16 a las 20:15 horas.

14.- Funcionamiento de la máquina Volvo Penta.

Considerando el funcionamiento de la máquina principal Volvo Penta de la EM *Rigel*, para recorrer la ruta de navegación durante la salida de campo al cañón submarino de Todos Santos, la máquina acumuló un tiempo de uso de dos horas y 45 minutos.

15.- Consumo de combustible.

Para realizar el muestreo nocturno zarpando de HC&M a la estación oceanográfica en campo, para coleccionar zooplancton el día 25 de noviembre del 2016, la EM *Rigel* consumió un total de 50 litros de combustible (Fig. 8).



Fig. 8.- Se observa la ruta trazada por la EM *Rigel*.

16.- Logros.

Debido al buen funcionamiento de la EM *Rigel* y al inmejorable clima (libre de neblina) que se presentó en el área de estudio durante el muestreo nocturno en BTS, se logró con éxito 100% de los muestreos planeados para la salida de campo solicitada por el Dr. Färber (DEM).

17.- Agradecimientos.

Un agradecimiento a todo el personal del Departamento de Embarcaciones Oceanográficas por el apoyo para realizar la salida de campo nocturna aprobada por la jefatura del DEO. Al jefe del DEO Oc. Daniel Loya por seguir impulsado la elaboración de informes técnicos de las actividades desarrolladas en las salidas de campo, donde se manifiestan la productividad y logros alcanzados por el DEO durante cada período anual. Al ing. Juan Carlos Leñero por su gran desempeño en la coordinación y operación de las embarcaciones, también su participación en la revisión de los informes técnicos es fundamental. Al técnico Iván Castro, capitán de la sección de embarcaciones menores del DEO, por mostrar su experiencia y conocimiento para navegar en aguas interiores. Al Meteorólogo Santiago Higareda por su gran conocimiento sobre pronósticos del tiempo y su entusiasmo por brindarnos la climatología local durante las salidas de campo. También es importante brindar un reconocimiento a la

asistente de jefatura Laura Ramírez por todo el apoyo administrativo brindado para la gestión y tramitología de las salidas de campo.

18.- Referencias.

CICESE. 2016. Departamento Embarcaciones Oceanográficas. Embarcaciones menores. Solicitudes de las salidas de campo en forma de afiche. Consultado el 2 de junio de 2020.

CICESE. 2019. Sección de embarcaciones menores del sitio web del Departamento Embarcaciones Oceanográficas (deo.cicese.mx). Consultado el 2 de junio de 2020.

González-Benaiges, M. 2018. La mayor migración del mundo animal. Consultado el 2 junio 2020, de <https://www.bioimatge.com/la-mayor-migracion-del-mundo-animal/>

Wikipedia. 2020. Euphausiacea. Consultado el 2 junio 2020, de <https://es.wikipedia.org/wiki/Euphausiacea>

