

Monitoreo submarino y oceanográfico en la Zona de Manejo Integral de callo de hacha en Bahía de Kino, Sonora noviembre 2023 - mayo 2024



Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Jóvenes Eco Pescadores SC de RL

Hernandez-Pimienta Raziel¹, Torres-Salas Daniel², Chaparro-Samaniego Lucina², Torres-Salas Osven².

Mayo 2024

¹ Comunidad y Biodiversidad AC

² Jóvenes Eco Pescadores



Introducción

Bahía de Kino es una comunidad de 6,454 habitantes (INEGI 2020) ubicada en la costa de Sonora, a 120 km de distancia de Hermosillo, la ciudad más próxima y capital del Estado de Sonora. Bahía de Kino nació en los años 20's como un campamento pesquero permanente. La pesca de bivalvos, como el recurso callo de hacha (*Atrina tuberculosa*, *A. maura* y *Pteria sterna*), son de gran importancia para esta comunidad desde hace varias décadas. Sin embargo, las poblaciones de callo se encuentran sobreexplotadas por el uso desorganizado y el libre acceso a la pesquería, que se ha desarrollado en sonora desde los años 70s (Basurto 2006).

La acuicultura ha tomado gran importancia en las comunidades costeras (FAO, 2018), sin depender directamente de explotar las poblaciones naturales de los recursos marinos. Los avances tecnológicos en el cultivo de moluscos han permitido incrementar la producción de bivalvos significativamente. En México, la acuicultura de bivalvos comenzó en los años 70's, y la producción ha estado fuertemente representada por ostiones (FAO, 2018).

Para buscar el manejo sustentable de callo de hacha los productores requieren aplicar alternativas para revertir la crisis que atraviesa la pesquería a nivel local. Desde el año 2014, la S.C.P.P. Jóvenes Eco-pescadores S.C. de R.L. de C.V. de Bahía de Kino, ha implementado un proyecto de "Manejo integral" para el callo de hacha (*Atrina tuberculosa*). Este proyecto incluye el derecho de acceso exclusivo a través de un permiso de acuicultura de fomento (PAF/DGOPA-005/2023).

A continuación se presentan los avances y actividades de monitoreo submarino y oceanográfico realizadas por la cooperativa pesquera Jóvenes Ecopescadores, en Bahía de Kino, Sonora, de noviembre 2023 a mayo 2024 para la evaluación del ecosistema y el hábitat en donde se realiza la pesquería. Con el objetivo de mantener el seguimiento en la recopilación de información sistemática y de calidad que permita conocer los efectos de la pesquería en el ecosistema, además de mantener un correcto seguimiento del cultivo y aprovechamiento sustentable de la pesquería, se presentan resultados de monitoreo oceanográfico de temperatura, resultados de monitoreo submarino, descripción del ecosistema, abundancia de callos, cuota disponible y tallas de los callos observados.

Material y métodos

Se hicieron transectos submarinos de banda en enero 2024 para conocer la abundancia y disponibilidad de callos en la Unidad de Evaluación (UoA), siguiendo la metodología de transecto de banda de 30 x 2 m (Hernández-Velazco A., 2018). Durante los recorridos visuales se toma el registro del tipo de sustrato en donde se hacen los transectos, para mantener el registro del sustrato en el que se desarrolla la pesquería.

En el mes de mayo se hizo la campaña de recuperación de sensores oceanográficos para descargar los datos registrados en los sensores oceanográficos (HOBO), con ayuda del programa HOBOWare, se descarga la información del sensor y se respalda en diferentes archivos para su posterior análisis. Para robustecer la información para la calidad del agua en el ecosistema, se adquirió e instaló un equipo de monitoreo HOBO U-26, para registrar el oxígeno disuelto en el agua. Actualmente se cuenta con un conjunto de 4 sensores instalados y recopilando datos de temperatura y oxígeno disuelto (Figura 1 y Tabla 1). Estos están instalados dentro de la Zona de Manejo Integral (ZMI) y fuera del área de cultivo.

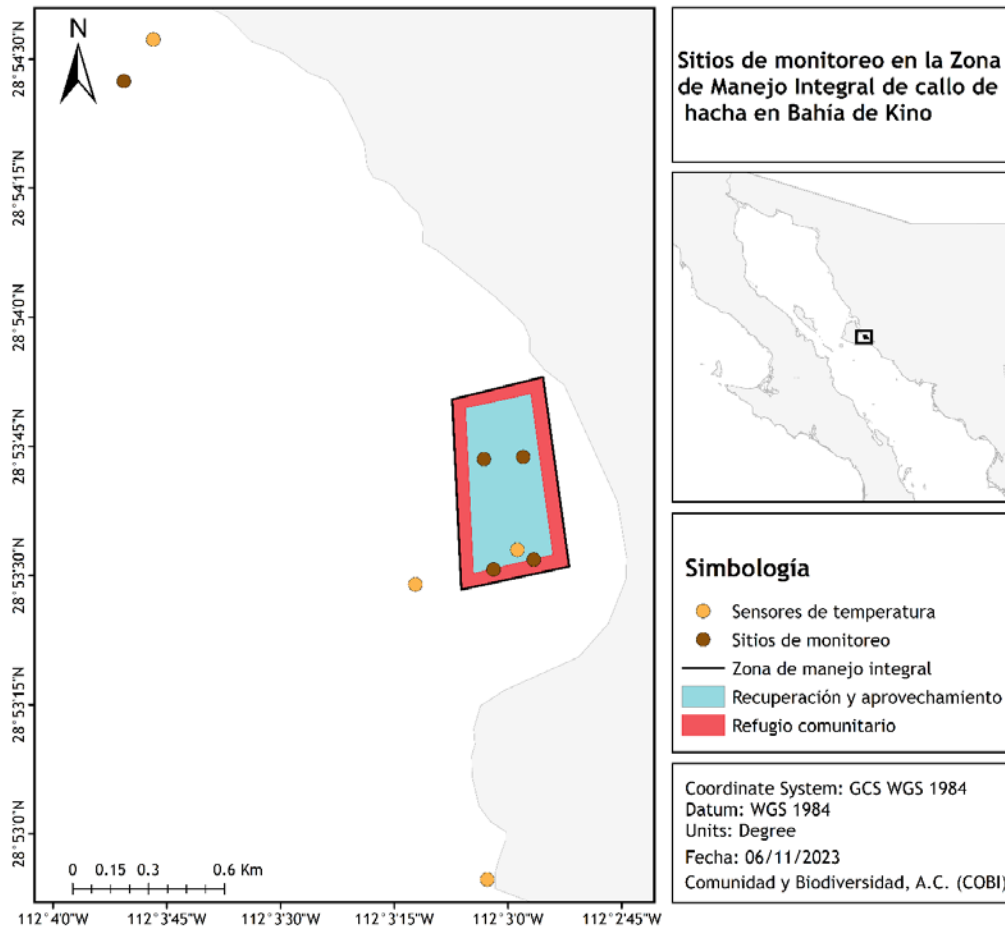


Figura 1. Ubicación de los sitios de monitoreo submarino y sensores oceanográficos en la Unidad de Evaluación

Tabla 1. Sensores instalados de noviembre 2023 a mayo 2024 dentro y fuera de la UoA.

Sitio	Variable	Ubicación
ZMI	Temperatura-Oxígeno disuelto	Dentro de ZMI
Raya Roja	Temperatura	Sitio control
2do Cerro Prieto	Temperatura	Sitio control

En abril 2024 se instaló un sensor que mide oxígeno disuelto dentro de la ZMI con el objetivo de: 1) conocer la variación diaria del oxígeno disuelto en la columna de agua dentro del área de trabajo de la pesquería, 2) llevar un monitoreo constante a lo largo de los ciclos de cultivo para identificar cualquier evento de hipoxia que pueda afectar los organismos, y 3) generar un monitoreo sistemático del comportamiento natural del mar en el área donde se desarrolla el cultivo y aprovechamiento de callos en Bahía de Kino. Esta información será recopilada y analizada junto con las muestras de agua para hacer los respectivos análisis de calidad de agua en la pesquería.

Resultados

Monitoreo oceanográfico

En el mes de mayo 2024 se recuperaron los sensores de temperatura que se instalaron en octubre 2023, teniendo una serie de tiempo de información de siete meses, sin embargo los equipos se instalaron después de que los sensores comenzaron a tomar registro de la temperatura, por lo que al limpiar los datos se tuvo que desechar la información del mes de octubre durante el tiempo que estuvieron en resguardo en tierra y no en el mar.

Se recuperaron los tres sensores de temperatura (Figura 3) de la ZMI, de el 2do Cerro Prieto y de la Raya Roja. Todos se encontraron en sus respectivos anclajes, dos se encontraron en buen estado y uno de ellos se tuvo que reemplazar porque se terminó la pila. Los equipos fueron limpiados con cuidado con agua dulce y posteriormente se descargó la información. Se programaron nuevamente y se instalaron a los dos días siguientes para mantener la línea de medición a través del tiempo.



Figura 2. Sensor HOBO que mide oxígeno disuelto, instalado en el sistema de anclaje dentro de la Zona de Manejo Integral.

La información se limpió y se prepararon gráficas para visualizar el comportamiento de la temperatura en el mar. Para noviembre y diciembre 2023 continuó bajando la temperatura durante noviembre, diciembre y alcanzando su punto más frío en enero 2024. A partir de febrero la temperatura del mar comenzó a incrementar de uno a dos grados por mes, hasta abril y mayo que incrementó la temperatura hasta tres grados en cuatro semanas.

Dentro de la ZMI y los sitios control se registró la temperatura más baja del año en enero, con una mínima registrada de 14.8°C, a partir de enero comenzó a incrementar la temperatura nuevamente mes con mes hasta la máxima en el mes de mayo con 27.2°C. En los tres sitios de estudio se

comportamiento muy semejante la temperatura del agua, a pesar que tienen una separación entre ellos de 1.5 y 2 km entre sí (Figura 4).



Figura 3. Anclajes de sensores de temperatura en el sitio Raya roja, se observan cubiertos de algas e invertebrados, además del tipo de sustrato alrededor compuesto de arena gruesa.

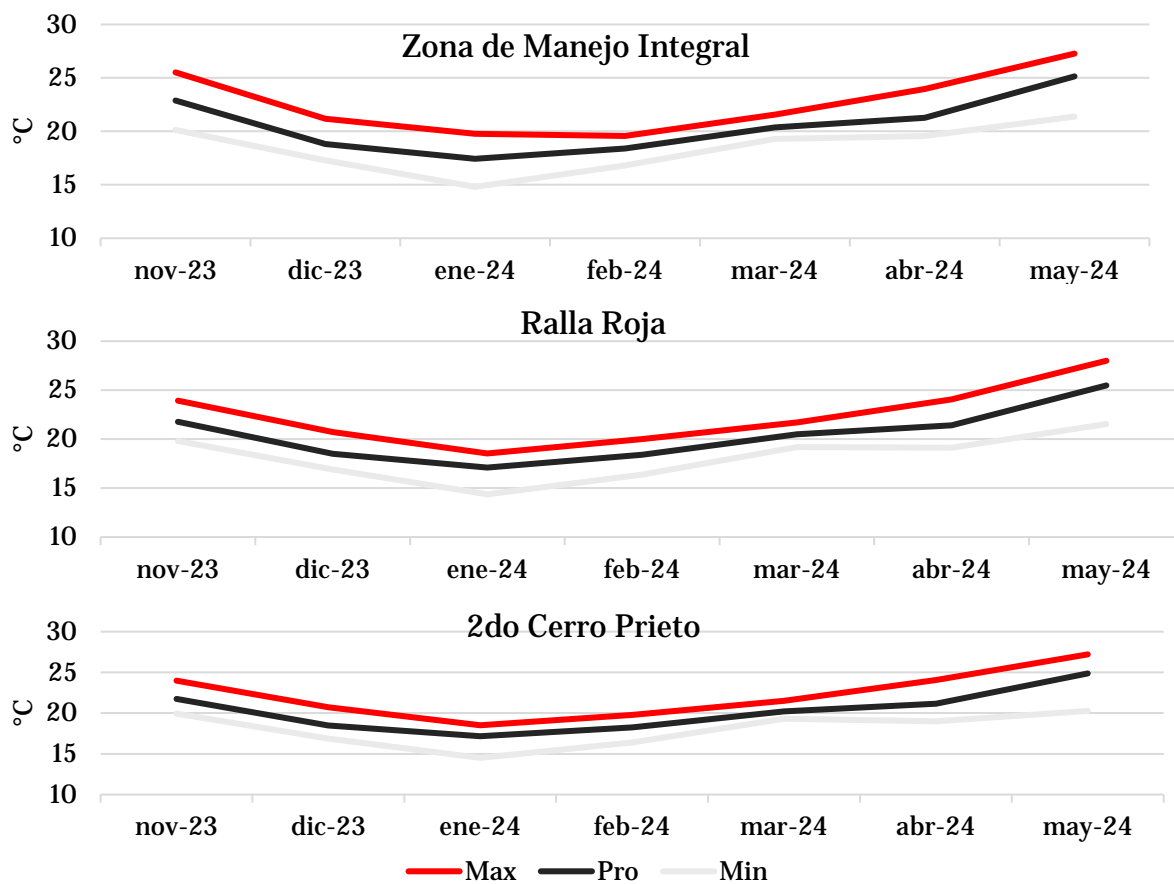


Figura 4. Temperatura promedio mensual dentro y fuera de la Zona de Manejo Integral

Tipo de fondo

Durante las actividades de monitoreo submarino llevadas a cabo en enero 2024, y en la campaña de recuperación de sensores oceanográficos se tomó evidencia fotográfica en diferentes lugares para conocer el tipo de fondo en la UoA. En todos los sitios buceados se encontró presencia de arena en la mayoría del fondo marino, en unas partes se encontró restos de conchas (conchal fino). A lo largo de los meses y dependiente de la intensidad física del oleaje la arena observada fue fina y gruesa (Figura 1). Sin embargo, no se observó algún tipo de hábitat diferente a fondos blandos. Fuera de la UoA en la línea de costa se encuentran zonas de fondo rocoso, pero estas no son hábitats vulnerables y no están directamente influyendo en la pesquería de callo de hacha.

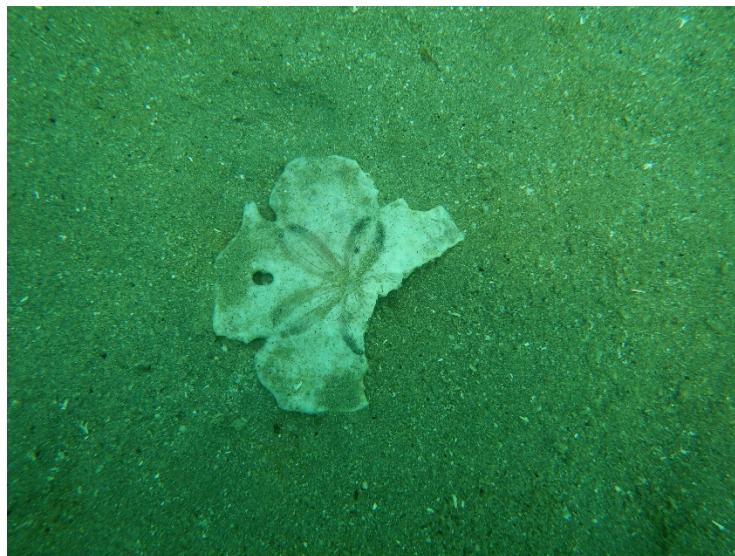


Figura 5. Fotografía del fondo marino en la zona de manejo integral, se observa el esqueleto de un equinodermo y el tipo de fondo arenoso.

Monitoreo submarino

Se hicieron transectos submarinos dentro y fuera de la ZMI para conocer la abundancia de invertebrados y bivalvos en el área. En el mes de enero 2024 se hizo el monitoreo submarino por medio de transectos visuales de 30 m de largo x 2 m de ancho, donde se registraron las especies de organismos encontrados dentro del transecto. Se observaron un total de 1,200 m², cuatro sitios dentro de la ZMI y un sitio control. Se registraron siete especies en total, tres bivalvos, caracol, pepino de mar, botete y manta redonda (Tabla 2).

Se calculó un promedio de 0.03 callos por m² dentro de la zona de manejo integral, por lo que se estima que se cuenta con un total de 6,729 organismos distribuidos. En el sitio control se calculó una abundancia promedio de 0.01 callos por m², estimando la abundancia promedio se calcula que en un área del mismo tamaño se encuentran 3,230 callos, menos de la mitad de callos que en la zona de cultivo. Lo que indica que sí se cuenta con mayor abundancia y disponibilidad de callos dentro de la ZMI. Dentro de la ZMI se encontraron mayores índices de abundancia, para callos y almeja blanca, debido a que esta última no se extrae. En el sitio control se observó una gran

abundancia de caracol chino negro, comparado con la ZMI, ya que en esa zona los pescadores lo tienen identificado que es un sitio con altas capturas de caracol por su cercanía al canal del Infiernillo y el transporte de alimentos de las corrientes locales.

Durante los recorridos submarinos no se observaron especies bajo alguna categoría de protección, como puede ser pepino de mar, ángel de cortes o tortugas marinas, a pesar de que naturalmente se distribuyen en el área, no se tiene registro de observaciones dentro del área de actividades de la pesquería.

Tabla 2. Abundancia de organismos encontrados en la ZMI y en sitio control durante monitoreo submarino enero 2024.

Especie observada	Zona de Manejo Integral		Sitio control	
	Org/m ²	Abundancia	Org/m ²	Abundancia
<i>Atrina tuberculosa</i>	0.03	6729	0.01	3230
<i>Dosinia ponderosa</i>	0.01	1884	0.00	1077
<i>Holothuria inornata</i>	0.00	269	0.00	0
<i>Holoturoidea sp</i>	0.00	269	0.00	0
<i>Megapitaria squalida</i>	0.00	0	0.03	7537
<i>Muricanthus nigritus</i>	0.01	1615	0.03	6460
<i>Spherooides anulatus</i>	0.01	1346	0.00	0
<i>Urobatis concentricus</i>	0.03	7806	0.02	4307

Cuota anual disponible

Con base en los resultados del monitoreo realizado en enero 2024, y haciendo referencia a la Carta Nacional Pesquera 2023 (DOF, 2023) se recomienda un aprovechamiento sustentable del 25%, del total disponible, con una cuota aceptada de **1,683 piezas** de callo para la temporada 2024.

Tallas de callos

Se realizaron mediciones de largo de la concha de los callos vivos observados durante el monitoreo. Las tallas estuvieron desde los 8 cm hasta 20 cm el más grande observado. El rango de talla de 16 a 17 cm fue la clase de talla más abundante, seguido de 20 a 21 cm. En menos cantidad los callos pequeños fueron observados. De las piezas medidas el 80% rebasan la talla mínima de captura de 14 cm, mientras que solo el 20% de callos están por debajo de la talla mínima (Figura 6).

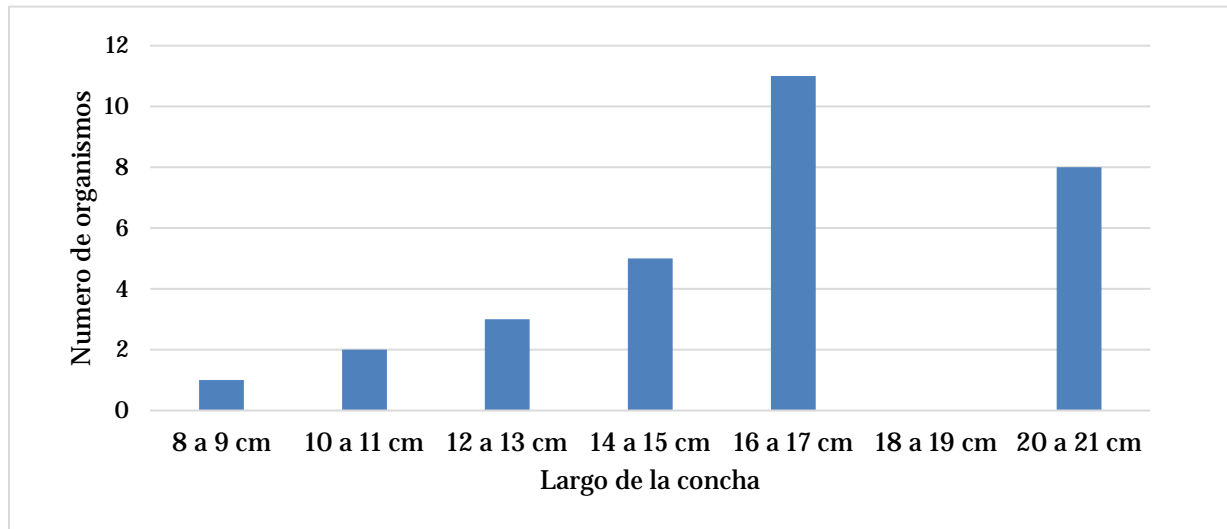


Figura 6. Clases de tallas de callos (*Atrina tuberculosa*) observadas en los monitoreos submarinos

Desde septiembre 2023 no se ha hecho cosecha o extracción de callos debido a que no hay compradores que paguen el valor agregado del callo de hacha que se produce de con buenas prácticas pesqueras. Se está negociando con personas y grupos interesados, sin embargo, aun no hay algún acuerdo de comercialización establecido.

Recomendaciones

Se recomienda incrementar el número de repeticiones en los transectos submarinos para el sitio control, además de poner más énfasis en el registro de las especies de invertebrados, peces y tipo de fondo. En la literatura se han registrado más 20 diferentes especies de peces e invertebrados y durante estos transectos solo se observaron siete especies diferentes.

Se recomienda hacer un mapeo con más detalle para identificar el gradiente de sustrato de arena suave o gruesa dentro de la UoC.

Bibliografía

Basurto, X. 2006. Commercial Diving and the Callo de Hacha Fishery in Seri Territory. *Journal of the Southwest*, 48(2), 189-209. Retrieved from www.jstor.org/stable/40170319.

COBI. 2022. Protocolo de Monitoreo Oceanográfico, Acústico y ADN Ambiental. Comunidad y Biodiversidad A.C. y Hopkins Marine Station, Stanford University. 2da edición.

DOF. 2023. “Acuerdo por el que se da a conocer la actualización de la Carta Nacional Pesquera”. Diario Oficial de La Federación. México: Secretaría de Gobernación. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5696337&fecha=21/07/2023

Hernández-Velasco, A., Caamal, J., Suárez-Castillo A., Pérez-Alarcón, F. y Fulton, S. 2018. Protocolo de Monitoreo para reservas marinas. Comunidad y Biodiversidad, A.C. Guaymas, Sonora.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2018. El estado mundial de la pesca y la acuicultura: Cumplir con los objetivos de desarrollo sostenible