



Carta descriptiva: Taller para la selección de sitios de trabajo para la recuperación integral de bancos de erizo en dos organizaciones pesqueras en el Pacífico de Baja California

Fecha y hora: lunes 23 de octubre 2023, 10 a.m., hora Ensenada.

Lugar: Instalaciones de Pronatura Noroeste

Asistentes: S.P.R Roeza, Soc. Coop. Ensenada, Pronatura Noroeste, CICESE (Dra. Lydia Ladah), Alga Mar (Oce. Roberto Marco).

De acuerdo con el [programa general de recuperación de bancos de erizo](#) creado en colaboración con el Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INAPESCA) y la Universidad Autónoma de Baja California, se considera necesario implementar un conjunto de estrategias integrales para implementar acciones de recuperación. La etapa de inicio requiere seleccionar los sitios idóneos para el establecimiento de un diseño experimental. Para ello, se reunieron pescadores, técnicos pesqueros, academia y OSCs con la finalidad de hacer un intercambio de conocimientos para reconocer las posibles áreas para instaurar tales actividades de recuperación.

Contenido de la sesión:

1.- [Elementos fundamentales](#) para la recuperación integral de los bancos de erizo en el pacífico de Baja California. Dr. Alfonso Medellín y M. en C. Gabriela Ehuan, Pronatura Noroeste (Teoría).



Relaciones tróficas y ecológicas de los ecosistemas pesqueros (Actividad práctica): Usando fichas de papel que figuran a algunas especies más representativas para los pescadores, se realizó un ejercicio para que puedan plasmar las interacciones tróficas que ellos y ellas identifican en los ecosistemas locales donde realizan sus actividades de pesca. Además, se mostró el efecto de las relaciones

interespecíficas entre las especies de erizo que comparten espacio. El objetivo de este ejercicio fue, comprender la trascendencia de las relaciones entre las especies para mantener el equilibrio de los ecosistemas y reflexionar en que los procesos de intervención humana para cualquier actividad de recuperación deben ser cautelosos, desde una mirada de complejidad e interdependencia para no trastocar cualquiera de los elementos clave de los ecosistemas.

2.- Elementos fisicoquímicos de los ecosistemas y mapeo participativo.

Se crearon mapas físicos diseñados por áreas de pesca para cada organización ([Roeza S.P.R.](#) y [Soc. Coop. Ensenada](#)). En estas áreas se describieron con bancos de erizo, cobertura central y periférica de los mantos de *Macrocystis* y los polígonos de los permisos de pesca. Adicionalmente, se diseñó una [herramienta digital](#) con capas geográficas (shp) de datos históricos de veinte años de batimetría, temperatura superficial, intensidad del oleaje y distribución de especies como erizo, langosta, pez vieja; con temporadas estacionales, anuales y mensuales. Toda esta información fue otorgada a los pescadores, para que con base en su conocimiento ecológico local puedan confirmar o rebatir la exactitud de las condiciones actuales de sus ecosistemas marinos.

En un siguiente momento, se presentó la propuesta del diseño experimental para las actividades de recuperación (ANEXO I). Se justificó teóricamente la conveniencia de un manejo integral de los bancos, con base en las [ventajas y desventajas de cada estrategia](#). Así, con la intervención de la Dra. Lydia Lada, respecto a “preservación y Restauración integral de los ecosistemas



de los bosques marinos” se retroalimentó de forma significativa el diseño propuesto y se hicieron modificaciones con base en su experiencia científica. De acuerdo con la experiencia de los pescadores respecto a sus sitios de captura de erizo, mapearon los mantos de *Macrocystis*, tipos de sustratos, la presencia de otras algas, las condiciones de los bancos de erizo, y el estado de la vigilancia de sus territorios, para finalmente identificar áreas potenciales para la instalación de los sitios del diseño propuesto.



Finalmente, el Oce. Roberto Marco, proveyó “recomendaciones prácticas para las acciones de preservación de cobertura de mantos de macroalgas, capacitando específicamente sobre cómo identificar la salud de los mantos de algas, así como de las recomendaciones técnicas para



proveer de reproductores a las algas, así como procesos de alimentación y engorda de erizos.

Acuerdos y conclusiones

En el taller se identificaron al menos dos zonas por área de pesca para la instauración del programa de recuperación de bancos.

Dado que la temperatura de fondo es una variable con efecto importante en la cobertura de las algas, se identificó que los datos de temperatura superficial hasta el momento no son suficientes para el monitoreo e instauración del experimento, por lo que se recomienda instalar un sistema de sensores de temperatura de fondo en los sitios específicos. En este sentido, PNO cotizará la adquisición de los sensores necesarios para el monitoreo en un periodo inicial de al menos dos meses.

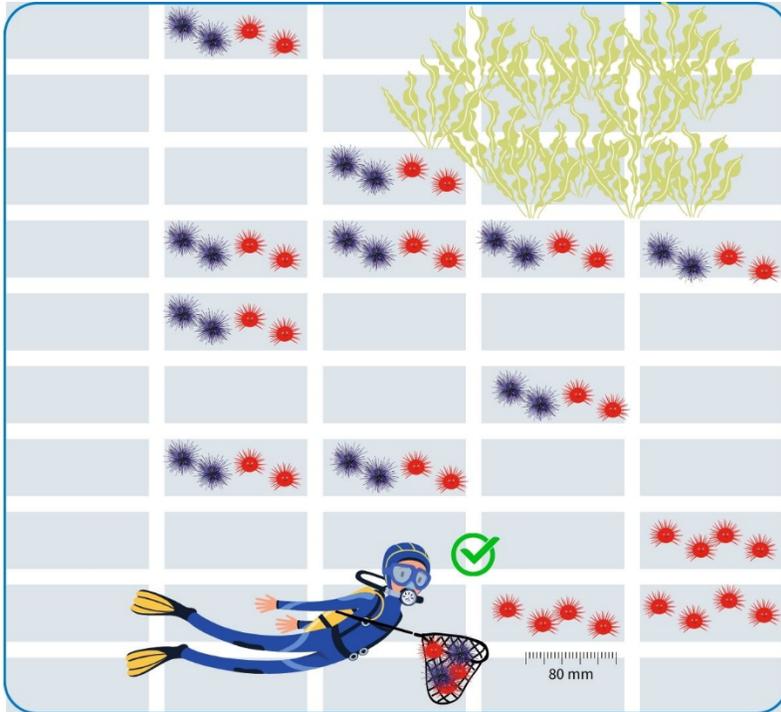
El primer paso para poder identificar qué técnica de cultivo de algas se instalará (Longline o estructuras para instalación de fuentes de esporofilos) será determinar/ y o buscar si la razón de disminución de cobertura de algas está vinculado con la falta de individuos reproductores o por herbívora asociada a las poblaciones de erizo. Se aplicarán técnicas de recuperación de mantos solo si las causas están asociadas a cualquiera de estas situaciones.

En cooperación con Alga Mar y la Dra. Lydia Ladah, se diseñará un manual o guía práctica para que los buzos pescadores puedan identificar el estado de salud de los rizoides de los mantos de algas, así como identificar si la razón de reducción de cobertura se debe a la falta de reproductores. Una vez identificada la falta de reproductores se recomendará instalar estructuras (de concreto o hidroanclaje) para adherir plantas adultas o usar la técnica de bolsas de esporofilos.

Se realizarán buceos prospectivos usando el [protocolo de monitoreo del FIP](#) para determinar si la reducción de los mantos está asociada a la herbivoría de erizos. En ese caso, se recomiendan técnicas de manejo de densidad y movilidad de los individuos de erizo morado a zonas áridas para hacer pruebas de alimentación *in situ*.

Roeza hará pruebas preliminares con grampines en las zonas rocosas identificadas como potenciales para el plan de recuperación. Esto con el objetivo de encontrar método de anclaje para los sensores y la fuente de esporofilos.

ANEXO 1: Diseño experimental



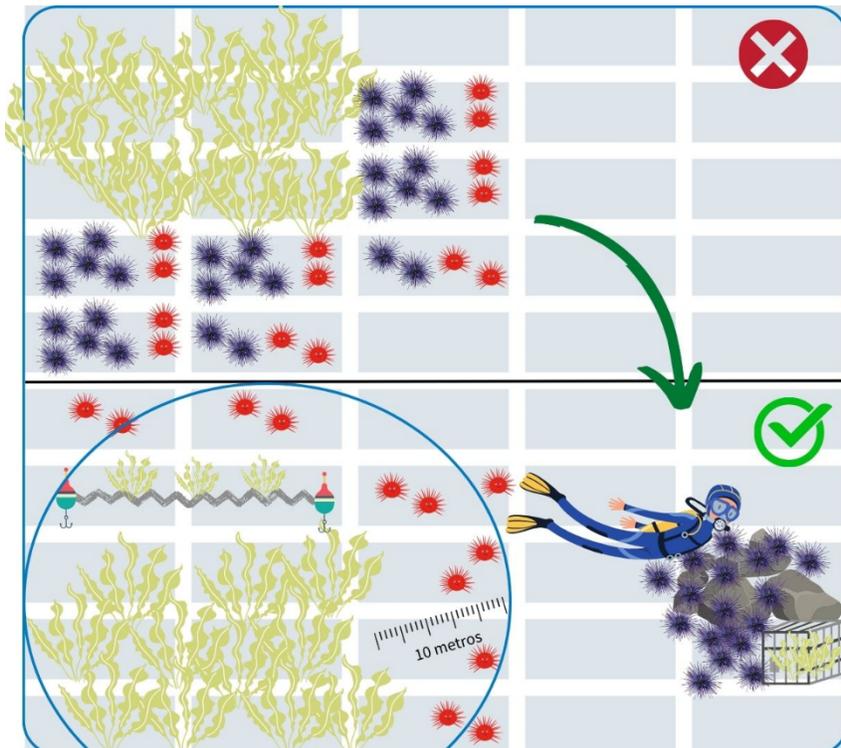
Sito 1: Control

Características del Sitio

Área: 50 m²
 Manto de *Macrocystis* en condiciones saludables
 Banco de erizo en equilibrio, con una densidad mínima de 2 erizos rojos y máximo 4 morados por metro cuadrado

Recomendaciones de manejo

Se permiten actividades de pesca, pero se deben dejar al menos cuatro erizos rojos de tallas de 80 mm por metro cuadrado



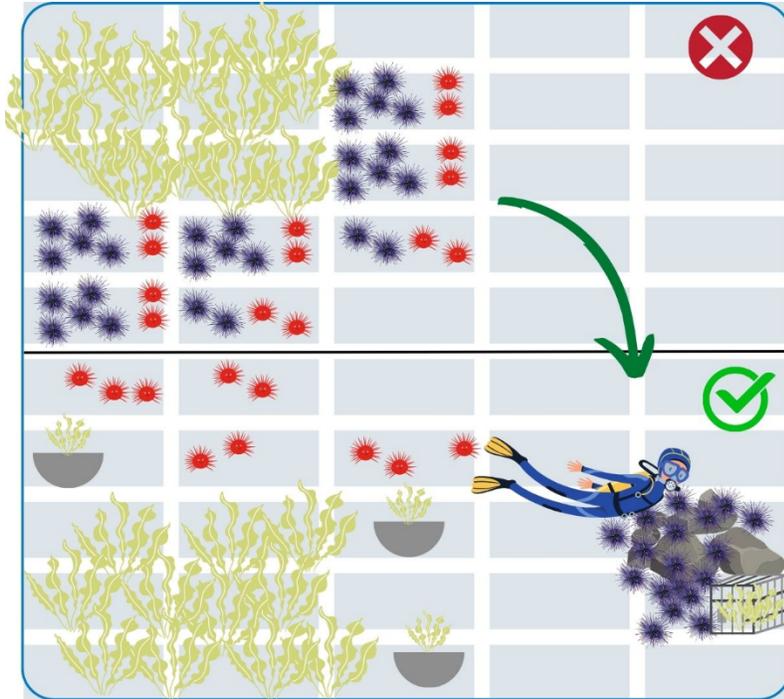
Sito 2: Longline

Características del Sitio

Área: 50 m²
 Manto de *Macrocystis* en condiciones saludables
 Banco de erizo en equilibrio, con una densidad mínima de 2 erizos rojos y máximo 4 morados por metro cuadrado

Recomendaciones de manejo

En el área de algas se coloca el método de longline. El área adyacente al manto no debe exceder 5 erizos morados por metro cuadrado. De lo contrario, se removerán todos los morados a una zona árida dentro del área de los 50 m y se aplicarán técnicas de alimentación para los individuos



Sito 3: Estructuras de concreto

Características del Sitio

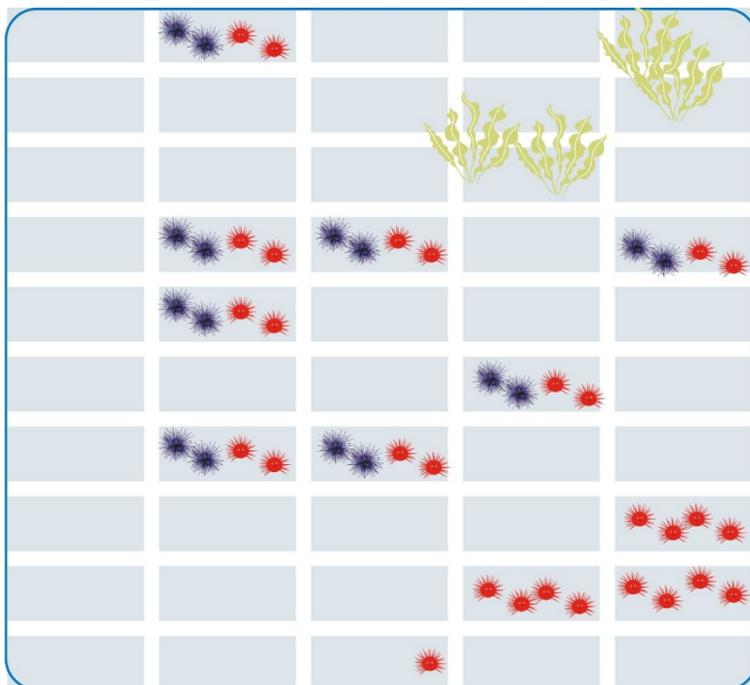
Área: 50 m²

Manto de *Macrocystis* en condiciones saludables

Banco de erizo en equilibrio, con una densidad mínima de 2 erizos rojos y máximo 4 morados por metro cuadrado

Recomendaciones de manejo

En el área de algas se colocan estructuras de concreto con fuentes de esporofilos. El área adyacente al manto no debe exceder 5 erizos morados por metro cuadrado. De lo contrario, se removerán todos los morados a una zona árida dentro del área de los 50 m y se aplicarán técnicas de alimentación para los individuos



Sito 4: sin tratamiento

Características del Sitio

Área: 50 m²

Manto de *Macrocystis* en condiciones de deterioro o solo remanentes del mismo áreas de no pesca

Recomendaciones de manejo

Se recomienda que elegir un sitio donde no se estén realizando actividades de pesca. En esta área no habrá intervención. Solo se recomienda un monitoreo al inicio y conclusión del proceso.



Referencias

- Agatsuma, Y. 2020. Stock enhancement of regular sea urchins. *Sea Urchins: Biology and Ecology*. Fourth Edition, Vol. 43. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819570-3.00017-2>
- Medellín-Ortiz A, Montaña-Moctezuma G, Alvarez-Flores C and Santamaria-del-Angel E (2020) Retelling the History of the Red Sea Urchin Fishery in Mexico. *Front. Mar. Sci.* 7:167. doi: 10.3389/fmars.2020.00167
https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2020.00167/full?utm_source=F-NTF&utm_medium=EMLX&utm_campaign=PRD_FEOPS_20170000_ARTICLE
- Medellín – Ortiz, A. 2021. Desarrollo de un modelo predictivo que integre los factores ambientales y biológicos para determinar la trayectoria poblacional del erizo rojo, bajo diferentes escenarios de variabilidad ambiental y pesquera. Tesis de Doctorado. UABC. Enero 2021.
- Medellín–Ortiz A, Montaña–Moctezuma G, Álvarez–Flores C, Santamaría-del-Ángel E, García–Nava H, Beas–Luna R and Cavanaugh K (2022) Understanding the impact of environmental variability and fisheries on the red sea urchin population in Baja California. *Front. Mar. Sci.* 9:987242. doi: 10.3389/fmars.2022.987242
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2022.987242/full>
- Miller, K.I., C.O. Blain, N.T. Shears. 2022. Sea Urchin Removal as a Tool for Macroalgal Restoration: A Review on Removing “the Spiny Enemies”. *Front. Mar. Sci.* 9:831001. Doi: 10.3389/fmars.2022.831001
- Ling, S.D., R. E. Scheibling, A. Rassweiler, C. R. Johnson, N. Shears, S. D. Connell, A. K. Salomon, K. M. Norderhaug, A. Pérez-Matus, J. C. Hernández, S. Clemente, L. K. Blamey, B. Hereu, E. Ballesteros, E. Sala, J. Garrabou, E. Cebrian, M. Zabala, D. Fujita, L. E. Johnson. 2015. Global regime shift dynamics of catastrophic sea urchin overgrazing. *Phil. Trans. R. Soc. B.* 370:20130269. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2013.0269>
- Ling, S.D., C.R. Johnson, S.D. Frusher, K.R. Ridgway. 2009. Overfishing reduces resilience of kelp beds to climate-driven catastrophic phase shift. *PNAS*. Vol. 106 (52):22341-22345. www.pnas/cgi/doi/10.1073/pnas.0907529106
- Steneck., R.S., M.H. Graham, B.J. Bourque, D. Corbett, J.M. Erlandson, J.A. Estes, M.J. Tegner. 2002. Kelp forest ecosystems: biodiversity, stability, resilience and future. *Environmental Conservation*, 29 (4): 436 – 459
- Watanabe, J.M., C. Harrold. 1991. Destructive grazing by sea urchins *Strongylocentrotus* spp. in a central California kelp forest: potential roles of recruitment, depth and predation. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 71: 125 – 141



ANEXO II: Lista de asistencia



Proyecto de Mejora Pesquera de Erizo
Sesión de trabajo



Motivo: Taller para la selección de sitios estratégicos para las actividades de recuperación de bancos de erizo rojo.

Fecha: 23 - octubre - 2023

Nombre	Cargo (cooperativa) (Capitán, pescador, bombero, etc)	Teléfono	Correo
Meliza Le Alvarado	Buza monitora	646 255 55 37	mlealvarado@ucsd.edu
José Carlos Garza Franco	Asesor técnico SCPP Enseñada	646 171-7155	maricultivosmiramare@gmail.com
Carlos Avila Arellano	Capitan	616 128-60-96	
José Valenzuela Mendez	buza	616 112 4561	Josévalenzuela194@gmail.com
Sandra Huertas	Encargada de Ficobatchery Algamar	646 15 1503 4	ficobatchery@grupoalgamar.com
Roberto Marco	Alga Mar	646 1511020	Rmarcos@grupoalgamar.com