



**UNIVERSIDAD DE SONORA**  
**Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas**

---

**DETERMINACIÓN DE DEPOSICIÓN DE MATERIA ORGÁNICA Y  
DISPONIBILIDAD DE ALIMENTO PARA ORGANISMOS FILTRADORES EN LA  
ZONA DE MANEJO INTEGRAL PARA CALLO DE HACHA (*Atrina tuberculosa*)  
EN BAHÍA DE KINO.**

Sometido a la atenta consideración de:

**Comunidad y Biodiversidad A.C. (COBI) y Sociedad Cooperativa de  
Producción Pesquera Jovenes Eco Pescadores**

**Por:**

*M.C. Erick Jose Ponce Manjarrez  
Dra. Perla Urquidez Bejarano*

## I. INTRODUCCIÓN

La zona costera es de especial importancia ecológica y económica ya que proporciona bienes y servicios directos e indirectos a la sociedad, especialmente a través de actividades productivas tales como la pesca, el turismo, la acuicultura, entre otras. Por ello es importante establecer el valor ecológico de los ecosistemas costeros y preservar las condiciones ambientales deseadas (Lundin, 2000, Wulff *et al.*, 2001).

En estos ambientes, los productores primarios como el fitoplancton se encargan de transformar sustancias inorgánicas (nitrógeno (N), fósforo (P) y sílice (Si) a formas orgánicas, modifican la concentración de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y oxígeno (O<sub>2</sub>) entre otros (Cloern, 1996) para ello es esencial considerar que la comunidad sigue patrones de abundancia y distribución relacionados con los factores físicos (temperatura, salinidad y disponibilidad de luz) y químicos (materia orgánica y nutrientes) que se presentan en el sistema (Santoyo-Reyes, 1993). Por lo tanto, es necesario determinar la dinámica espacio-temporal de estos procesos ya que el incremento de materia orgánica y nutrientes puede favorecer el incremento de la producción de biomasa y modificar las condiciones tróficas del sistema (Lohrenz *et al.*, 2003; Nixon, 1995).

## II.TAREAS

1. Diseñar un plan de monitoreo sistemático para monitorear la calidad de agua y disponibilidad de alimento para filtradores
2. Capacitar a la cooperativa pesquera en la toma de muestras y/o mediciones.
3. Medir las variables de oxígeno disuelto, salinidad, clorofila a, sólidos disueltos, además de nutrientes en el agua como nitratos NO<sub>3</sub>, nitritos NO<sub>2</sub>, amonio NH<sub>4</sub><sup>+</sup>.
4. Aplicar el índice de estado trófico y calidad de agua multivariado TRIX..
5. Analizar los resultados de las determinaciones de compuestos orgánicos dentro y fuera de la zona de cultivo de bivalvos.
6. Redactar el reporte de resultados de calidad de agua y disponibilidad de alimento para organismos filtradores con un formato que permita su publicación mediante artículo científico.
7. Presentar los resultados obtenidos a las y los socios comunitarios

### III.MATERIALES Y MÉTODOS

#### III.1 Trabajo de campo.

##### III.1.1 Área de estudio.

Se propone llevar a cabo un muestreo en seis sitios (tabla 1; figura 1); cuatro en el área de cultivo (CLL02-CLL05) y dos fuera del área de cultivo (CLL01 y CLL06), posicionados a una distancia promedio de 0.5 km entre cada uno, esto con la finalidad de poder obtener un número de datos que permitan generar una modelación espacial y temporal robusta. Se tiene contemplado realizar un muestreo en primavera (abril), verano (junio), otoño (octubre) e invierno (diciembre), esto permitirá realizar un análisis comparativo estacional.

Tabla 1. Coordenadas de los sitios de muestreo

<b>Estación</b>	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>
CLL01	28.883414	-112.050375
CLL02	28.895838	-112.049747
CLL03	28.890949	-112.053291
CLL04	28.897995	-112.057017
CLL05	28.900894	-112.053826
CLL06	28.905784	-112.060645

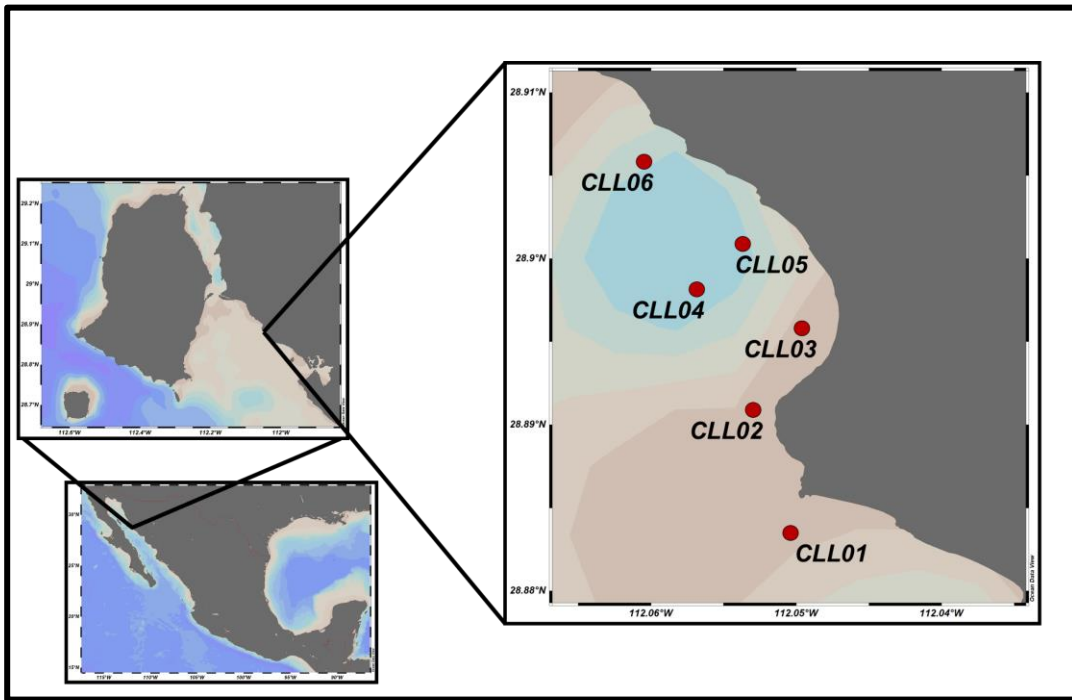


Figura 1. Localización de los siete sitios de muestreo.

### **III.1.2 Medición *In Situ* de parámetros fisicoquímicos y colecta de muestras**

En cada sitio de muestreo se medirán directamente la temperatura, oxígeno disuelto, saturación del oxígeno disuelto, salinidad, sólidos totales disueltos y pH.

En cada sitio se colectará 1L de agua y se filtrará *In Situ* en filtros GF/F Whatman® para determinar la concentración de clorofila *a*, nutrientes disueltos, SST, MOP y MIP. Las muestras se colectarán a 1M de profundidad mediante una botella Van Dorn de 2 L de capacidad. Las muestras se depositarán en botellas de polipropileno de boca ancha de 500 ml de capacidad, se etiquetarán y serán colocadas en una hielera. Los filtros de clorofila y SST se colocarán en papel aluminio y se depositarán en una hielera para ser transportados. Todas las muestras se trasladarán y analizarán en el Laboratorio de Ecología Marina del DICTUS.

### **III.2 Trabajo de laboratorio.**

#### **III.2.1 Determinación de nutrientes inorgánicos disueltos (NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub> y PO<sub>4</sub>), clorofila, SST, MOP y MIP.**

Para el análisis de los nutrientes en cada sitio se determinarán las concentraciones de amonio (NH<sub>4</sub>), nitratos (NO<sub>3</sub>), nitritos (NO<sub>2</sub>) y ortofosfatos (PO<sub>4</sub>) a través de los métodos estandarizados para agua marina propuestos por Strickland y Parsons (1972). Los análisis se realizarán con ayuda de un espectrofotómetro marca HATCH® DR2500 previamente calibrado.

La extracción de clorofila *a* y feopigmentos se realizará mediante las técnicas estandarizadas propuestas por Parsons *et al.* (1984), Strickland y Parsons (1972) y se determinará mediante el método fluométrico propuesto por (Arar & Collins, 1997). Los análisis se llevarán a cabo en un fluorómetro Turener Desings® -700.

La concentración SST, MOP y MIP se llevará a cabo por el método gravimétrico de acuerdo con los procedimientos descritos en Strickland y Parsons (1972), APHA (1992) y NMX-AA-034-SCFI-2015. Todos los análisis se llevarán a cabo con ayuda de una balanza analítica jf-LHABO® y una estufa Fisher Scientific®.

## IV.PRODUCTOS

1. Plan de monitoreo para biodeposición de nutrientes y disponibilidad de alimento para filtradores en la zona de manejo integral.
2. Base de datos con resultados de mediciones de variables físico-químicas medidas, (documento Excel).
3. Reporte de resultados de biodeposición y disponibilidad de alimento alineado a indicadores del MSC y plan de trabajo del propio FIP.
4. Material generado y utilizado para el desarrollo de la actividad (PowerPoint, PDF, video, imágenes, material utilizado en capacitaciones).
5. Material generado y utilizado para el desarrollo de la actividad (PowerPoint, PDF, video, imágenes).
6. Tarea. Presentar resultados a socias, socios de la cooperativa pesquera y COBI. (presentación virtual o presencial).

## V.PRESUPUESTO

Concepto	Precio unitario	Número de muestras	Muestreos	Importe
Muestreo (Incluye traslado Hmo-Kino, frascos, material para la toma de muestras y equipos de muestreo; P. Ej. Botella Van-Dorn)		No aplica	4	
Determinación de nutrientes disueltos (NO <sub>2</sub> , NO <sub>3</sub> , NH <sub>4</sub> , PO <sub>4</sub> )		6	4	
Determinación de clorofila por fluorometría o espectrofotometría		6	4	
Determinación de sólidos suspendidos totales (SST), materia orgánica particulada (MOP) y Materia Inorgánica Particulada (MIP).		6	4	
Medición In Situ de temperatura, salinidad, sólidos totales disueltos, pH, oxígeno disuelto y porcentaje de saturación de oxígeno con una sonda multiparámetrica HANNA, un potenciómetro HANNA y una sonda YSI Pro-20		No aplica	4	
Plan de monitoreo sistemático para la biodeposición de nutrientes en la zona de manejo integral		No aplica	No aplica	
Reporte técnico-científico de resultados		No aplica	No aplica	

### Consideraciones finales

1. No incluye gastos por renta o uso de embarcación, ni gasolina de embarcación por lo que estos gastos deberán ser cubiertos por el contratante.
2. Pago I: 50%, a la firma del contrato.
3. Pago II: 30%, contra entrega del plan de monitoreo (producto 1).
4. Pago III: 20%, contra entrega de productos finales, bases de datos, reporte de resultados y presentación a socios comunitarios (productos 2, 3, 4,5).

## VI.BIBLIOGRAFÍA

- APHA. 1992. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Clescer, L., A. E. Greenberg y R. R. Trussell (Eds.). 17th Ed. Washington, D.C. p. 9-61.
- Arar, E. J., & Collins, G. B. (1997). Method 445.0 In Vitro Determination of Chlorophyll a and Pheophytin a in Marine and Freshwater Algae by Fluorescence (Issue September). National Exposure Research Laboratory Office of Research and Development U.S Environmental Protection Agency Cincinnati, Ohio.
- Cloern, J.E., 1996. Phytoplankton bloom dynamics in coastal ecosystems: a review whit some general lessons from sustained investigation of San Frnacisco Bay, California. *Rev. Geophys.* 34, 127–168.
- Lohrenz, S.E., Carroll, C.L., Weidemann, a. D., Tuel, M., 2003. Variations in phytoplankton pigments, size structure and community composition related to wind forcing and water mass properties on the North Carolina inner shelf. *Cont. Shelf Res.* 23, 1447–1464. doi:10.1016/S0278-4343(03)00131-6
- Lundin, L-C. (Ed.). 2000. The Waterscape. Sustainable water management in the Baltic Sea basin, The Baltic Univ Progr, Uppsala Univ, Uppsala.
- Nixon, W.S., 1995. Coastal marine eutrophication: A definition, social causes, and future concerns. *Ophelia* 41, 199–219.
- NMX-AA-034-SCFI-2015, Análisis de agua - medición de solidos y sales disueltas en aguas naturales, residuales y residuales tratadas – método de prueba.
- Parsons, T. R., Y. Maita y C. M. Lalli. 1984. A Manual Chemical and Biological Methods for Seawater Analysis. Pergamon Press. New York. 173 pp.
- Santoyo-Reyes, H., 1993. Fitoplancton y productividad de lagunas costeras, en: Figueroa-Torres, G., Alvares-silva, C., Esquivel-Herrera, A., Ponce-Marquez, M.E. (Eds.), *Fisicoquímica Y Biología de Las Lagunas Costeras Mexicanas*.
- Strickland, J.D.H., Parsons, T.R., 1972. A practical handbook of seawater analysys, Segunda Ed. ed. Ottawa.
- Wulff, F., Rahm, L., Hallin, A. K. y Sandberg, J. 2001. A nutrient budget model of the Baltic Sea. In: Wulff F, Rahm L, Larsson P (eds) *A Systems Analysis of the Baltic Sea*, Ecological studies 148, Springer-Verlag, Berlin, pp 353–372.