



## MOLUSCOS DE LA ZONA INTERMAREAL DE LA LAGUNA DE OHUIRA, AHOME, SINALOA.

Yesenia María Patiño López<sup>1</sup>, Jesús Manuel Díaz Gaxiola<sup>2</sup>

<sup>1</sup> [daphnia.yenesia@gmail.com](mailto:daphnia.yenesia@gmail.com) <sup>2</sup> [jesus.dg@mochis.tecnm.mx](mailto:jesus.dg@mochis.tecnm.mx)

Laboratorio de Ecología. Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa. Tecnológico Nacional de México.

### Resumen

Los moluscos son importantes en el ámbito alimenticio, pero también en el ecológico, como bioindicadores. Se quiso conocer la estructura de la comunidad de moluscos. Por lo anterior, se realizaron muestreos en 17 sitios, desde agosto a noviembre de 2018 en la zona intermareal de las islas y su periferia en la Laguna de Ohuira, ubicada en el complejo lagunar de Topolobampo, Sinaloa, México. Los organismos se colectaron, etiquetaron y midieron con un vernier digital. Se registraron valores de oxígeno disuelto, pH, salinidad, temperatura y transparencia del agua. Se registraron 9888 organismos vivos conformando 4 clases, 23 familias, 32 géneros y 42 especies. Clase Gastropoda fue la más representativa con 8534 organismos y 24 especies (57%); seguido de clase Bivalvia con 1341 organismos y 16 especies (38%); clase Polyplacophora 12 organismos, 1 especie y clase Cephalopoda con solo 1 organismo. La estación con mayor riqueza de moluscos fue la estación 8 en Isla Patos con 18 especies. La diversidad de especies destacó en la estación 8 con 18 especies, así como también la mayor cantidad de organismos (1591) y la E12 presentó 16 especies. El análisis de similitud de Bray-Curtis basado en parámetros físico-químicos y en diversidad de especies mostró dos agrupaciones: los sitios periferia y a las islas. Se realizó el ANAVA para comparar los organismos en cada estación de muestreo, no existiendo diferencias significativas ( $p=0.9727$ ) en la diversidad de moluscos entre zonas de muestreo.

Palabras Clave: Gastropoda, Bivalvia, Polyplacophora, Cephalopoda, Ohuira.



## Introducción

Los moluscos marinos son uno de los grupos mejor conocidos debido a que son considerados en estudios sobre biodiversidad marina y han sido señalados como “grupo indicador apropiado” en evaluaciones rápidas de la diversidad (Ríos-Jara E, 2015).

El término moluscos agrupa a caracoles, almejas, pulpos y calamares, entre otros organismos menos conocidos como las cucarachas de mar o poliplacóforos y los dientes de elefante, también llamados escafópodos (Ramirez, Urbano, 2014).

La laguna de Ohuira forma parte del sistema lagunar Santa María-Topolobampo-Ohuira, con 125 km<sup>2</sup> de área, era la cuenca de un antiguo canal del Río Fuerte que se prolongaba por la Bahía de Topolobampo y desembocaba en este puerto. Es un área de bajos que en época lluviosa presenta una zona profunda de localización variable dependiendo de las mareas y arrastre de sedimentos y cuenta con un ramal que la conecta a la Bahía de Navachiste. Cuenta con 6 islas: Patos, Bledos, Bleditos, Tunosa, Mazocahui I y Mazocahui II (Naturalista, 2015).

## Objetivos

### General

Estudiar la comunidad de moluscos de la zona intermareal en la periferia e islas Patos, Bledos, Bleditos, Tunosa, Mazocahui I y Mazocahui II de la laguna de Ohuira, Ahome, Sinaloa.

### Específicos

- Analizar la estructura de la comunidad de moluscos en la laguna de Ohuira a través de métodos ecológicos.
- Analizar la ubicación espacial de los moluscos encontrados en laguna de Ohuira.

Con el objetivo de contribuir al conocimiento sobre la abundancia y riqueza de moluscos en la zona intermareal en la laguna de Ohuira se realizaron muestreos en 17 estaciones diferentes ubicados en las islas y periferia de la laguna a lo largo del periodo agosto-noviembre de 2018.

## Materiales y métodos

### *Trabajo en campo.*

Se muestrearon diecisiete estaciones durante la hora de bajamar repartidas en las islas Patos, Tunosa, Bledos, Bleditos, Mazocahui, Mazocahui 2 y periferia cerca de Campo Pesquero Paredones durante el periodo agosto-noviembre de 2018 (Figura 1). Se tomó de referencia la tabla de mareas del CICESE 2018 para saber el momento de bajamar. Las muestras se obtuvieron de diecisiete estaciones de 5m<sup>2</sup> cada una cubriendo un total de 85m<sup>2</sup>.

### Área de estudio.

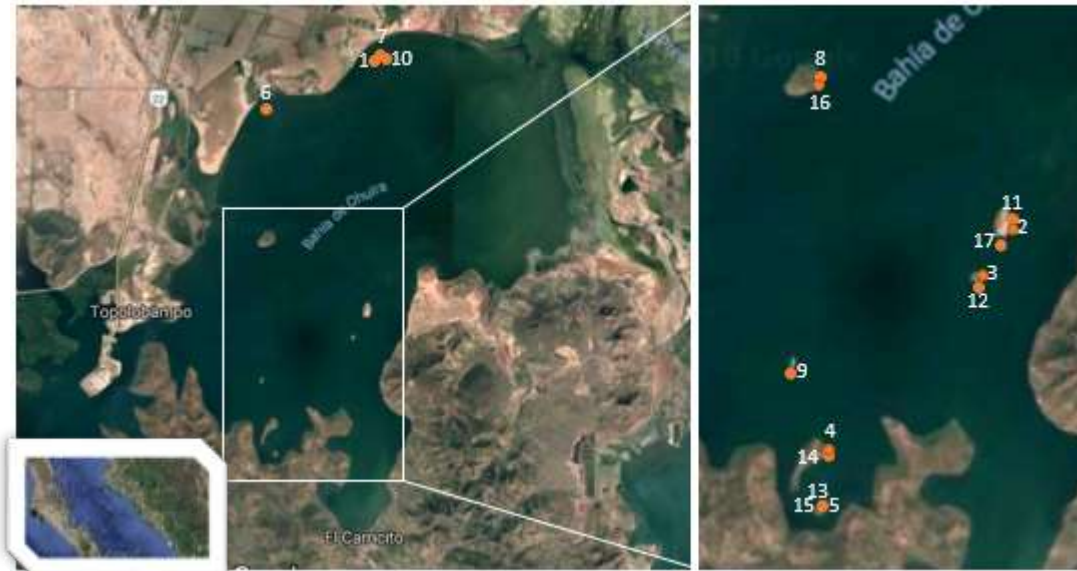


Fig.1.-Estaciones de muestreo. Se muestran nomenclaturas de cada sitio: E1 Paredones 1, E2 Isla Bledos, E3 Isla Bleditos, E4 Isla Mazocahui, E5 Isla Mazocahui 2, E6 Isla Paredones 2, E7 Isla Paredones 1, E8 Isla Patos, E9 Isla Tunosa, E10 Paredones 1, E11 Isla Bledos, E12 Isla Bleditos, E13 Isla Mazocahui 2, E14 Isla Mazocahui, E15 Isla Mazocahui 2, E16 Isla Patos y E17 Isla Bledos.

### Estaciones de muestreo.

Se realizó un recorrido para conocer la laguna y sus islas, para tener un conocimiento más amplio de su morfología como suelos y relieves para ubicar las estaciones de muestreo. Las estaciones se eligieron tomando en cuenta la bajamar respecto a la zona de la isla y sus relieves, en cuanto a la periferia se colocaron las estaciones cercanas a la comunidad de Paredones ya que se podía llegar a pie, debido al suelo fangoso y difícil acceso a otros lugares en lancha.



### ***Muestreo.***

Se utilizó un transecto de 5x1m para delimitar la estación, se realizó un conteo directo de los organismos epifaunales e infaunales, para este último se escarbaron con ayuda de una pala de 10 a 15cm de profundidad en el caso de periferia por el tipo de sustrato. Se anotaron los datos obtenidos en libreta de campo. Se colectaron 5 organismos de cada especie encontrada dependiendo su abundancia para colección y para identificación, estos se colocaron en bolsas de plástico etiquetadas, posteriormente se colocaron sobre hielo para su traslado a laboratorio de ecología en ITLM donde se congelaron hasta el momento de su limpieza e identificación.

### ***Parámetros fisicoquímicos***

Se tomaron parámetros fisicoquímicos al agua conexas a la estación de muestreo tales como; oxígeno disuelto, salinidad, transparencia, pH y temperatura, utilizando como equipo un oxímetro, refractómetro, disco de secchi y potenciómetro respectivamente, la temperatura se tomó con oxímetro.

### ***Trabajo en laboratorio y estancia***

Laboratorio de ecología del Instituto Tecnológico de Los Mochis. Aquí los moluscos colectados se limpiaron para la colección, su posterior identificación taxonómica, toma de fotos para catálogo ilustrado. No fue necesario el uso de reactivos, salvo por cloro comercial solo se utilizó agua, pinzas de disección, aguja de disección y charola de disección. Para biometría de organismos solo fue requerido un vernier electrónico de la marca NEWTECLAB (nueva tecnología en laboratorios). Para la identificación de las especies de moluscos se utilizaron descripciones de moluscos en el pacífico y bahía de Navachiste, tales como las descripciones de Keen (1971) y Ortiz-Arellano (2005) respectivamente.

### ***Colección conchiliológica.***

Se congelaron los organismos para que no perdieran su tono original y para retirar de forma más limpia la parte blanda del organismo, se retiraron restos de sedimento y se limpiaron para una mejor vista al momento de montar la colección (Ortiz-Arellano, 2005).

### ***Métodos ecológicos***

Para determinar la diversidad de especies y su homogeneidad en la laguna de Ohuira, se utilizaron distintos índices ecológicos tanto para diversidad alfa como para diversidad beta.

## **Resultados y discusión**

### **Parámetros fisicoquímicos**

Se tomaron estos parámetros a lo largo del periodo agosto-noviembre del 2018, iniciando con la primera estación en agosto y terminando en noviembre con la estación 17.



La salinidad registró valores similares a lo largo de las estaciones mostrando un aumento en las últimas estaciones, inició en el mes de agosto con 27‰ culminando en noviembre con 34.5‰, (Tabla 1) debido al marcado periodo de lluvias en verano por lo que drenes y canales aumentan considerablemente su descarga de agua dulce procedentes de la sierra y los valles (Zavala A., 2011). La media presentada en este trabajo es de 32.08‰ mientras que la media registrada por Corrales-López; Díaz-Gaxiola y Sánchez-Vargas (2014) fue de 32.54‰, son casi iguales.

A la inversa de salinidad la temperatura mostró un decremento en las últimas estaciones que corresponden al mes de noviembre, mientras en los meses de verano se observó una temperatura cercana entre sí por cada estación, registrando 24.5°C y 25.1°C las estaciones 16 y 17 respectivamente siendo estas dos únicas del mes de noviembre (Tabla 1). Manteniendo una media de 29°C que coincide con la media de 29.02°C registrada por Corrales-López; Díaz-Gaxiola y Sánchez-Vargas (2014) en el estudio sobre comunidades de invertebrados epibentónicos asociados a sustratos duros en la zona intermareal de las lagunas Ohuira y Topolobampo.

La media del potencial de hidrógeno obtenido en la laguna de Ohuira fue de 7.23 quedando por debajo del valor registrado por Díaz-Gaxiola (2012) con una media de pH de 7.9 para las lagunas de Topolobampo y Ohuira. La estación 11 se registró como la más baja de pH 5.7 respecto a las medidas tomadas en todas las estaciones, por otro lado, las estaciones uno, dos, ocho y nueve registraron 8.1 de potencial de hidrógeno como el valor más alto (Tabla 1).

El rango de oxígeno disuelto en las estaciones de muestreo se presentó desde 5.12 mg/l en estación 12 hasta 8.05 mg/l en estación 8 (Tabla 1), la media obtenida es de 6.56 mg/l estando muy por encima del valor registrado por Corrales-López; Díaz-Gaxiola y Sánchez-Vargas (2014) que fue de 4.87 mg/l. Un factor de esta variabilidad podría ser la incidencia de aire el cual provoca el movimiento del agua dándole una mejor aireación, tomando en cuenta que la medida se tomó de la parte superficial. Otro factor podría ser la ubicación de la estación respecto a la isla y la fecha en que se tomó registro del parámetro, dentro de la isla también varía en el oxígeno disuelto registrado.

La transparencia registrada en las estaciones presenta valores similares para cada isla y periferia, aunque muy variadas para cada estación, la isla Mazocahui 2 presentó el valor más elevado de transparencia con 110 cm seguida por la isla Mazocahui con 105 cm de transparencia. La primera isla antes mencionada se encuentra rodeada por poco más de la mitad con un campo de macroalgas, además esta isla se localiza entre la sierra de Navachiste y la isla Mazocahui que colinda a su vez con alrededor de un cuarto de circunferencia con el campo de macroalgas. La media obtenida es de 67 cm estando dentro del rango registrado por Ortiz-Arellano (2005) para la bahía de Navachiste que va de 40 hasta 110 cm de transparencia.



Tabla 1.- Valores promedio de oxígeno, salinidad, pH, temperatura y transparencia junto a los sitios adyacentes a las zonas de muestreo en periferia (Paredones) e islas Bledos, Bleditos, Mazocahui, Mazocahui 2, Patos y Tunosa en laguna de Ohuira.

	Oxígeno (mg/l)	Salinidad (0/00)	pH	Temperatura (°C)	Transparencia (cm)
<b>Mínima</b>	5.12	27	5.7	24.5	8
<b>Máxima</b>	8.05	36	8.1	32.6	110
<b>Sumatoria</b>	111.61	545.5	122.91	502.76	1139
<b>Promedio</b>	6.565294	32.08824	7.23	29.57412	67
<b>Varianza</b>	0.6785765	4.851103	1.071425	6.093138	1309.125
<b>Desviación estándar</b>	0.8237575	2.202522	1.035097	2.468428	36.18183

#### **Riqueza y abundancia de especies**

Los moluscos tienen la mayor diversidad de todos los filos presentes en los océanos, además, la malacofauna de zonas tropicales es significativamente mayor en el Pacífico tropical, principalmente en el Indo-Pacífico (Bouchet *et al.* 2002, citado por Ríos-Jara, E. Hermosillo-González. Galván-Villa. 2016).

En el presente estudio sobre moluscos de la zona intermareal de la laguna de Ohuira, Ahome, se obtuvo un registro de 9888 individuos vivos suma de todas las estaciones, con un total de cuatro clases, veintitrés familias, treinta y dos géneros y cuarenta y dos especies. La clase Gastropoda (Tabla 2) registró trece familias, Calyptraeidae fue la más repetitiva con riqueza de siete especies, seguida de Neritidae con cuatro especies; diecisiete géneros y veinticuatro especies, *Cerithium muscarum* (Figura 2a) fue la más abundante con 7289 organismos. La clase Bivalvia (Tabla 3) registró ocho familias, Veneridae fue la más representativa con siete especies, seguida de Carditidae y Ostreidae con dos especies cada una; trece géneros y dieciséis especies, *Leukoma grata* fue la más abundante con 289 organismos (Figura 2b).

Tabla 2.- Variedad biológica de familias, géneros y especies de la clase Gastropoda.

<b>Familia</b>	<b>Género</b>	<b>Especie</b>
Pisaniidae	1	1
Potamididae	1	1
Cerithidae	1	1
Calyptraeidae	2	7
Fissurellidae	1	1

Littorinidae	2	2
Muricidae	2	2
Lottiidae	1	1
Nassariidae	2	2
Neritidae	2	4
Onchidiidae	1	1
Tegulidae	1	1
Fasciolaridae	1	1

Tabla 3.- Variedad biológica de familias, géneros y especies de la clase Bivalvia.

Familia	Género	Especie
Arcidae	1	1
Carditidae	2	2
Veneridae	4	7
Corbulidae	1	1
Ostreidae	2	2
Pteriidae	1	1
Mactridae	1	1
Mytilidae	1	1



Figura 2a (izquierda) *Cerithium muscarum* y 2b (derecha) *Leukoma grata*.

La estación con mayor riqueza de moluscos fue la estación 8 en isla Patos (E8-IPS) con 18 especies (Figura 3), Trigueros (2017) registró dieciocho especies para la estación en isla Patos antecediendo a isla Mazocahui con veintiuna especies, ambas islas pertenecen a la laguna de Ohuira.



Trigueros (2017) describe en el estudio de la malacofauna intermareal de las islas del complejo lagunar Santa María-Topolobampo Ohuira, un total de tres clases de moluscos, dieciocho familias y cincuenta y tres especies. Ocho familias de la clase Bivalvia, Veneridae, Ostreidae y Mytilidae fueron las más representativas; menciona nueve familias de clase Gastropoda; Crepidulidae, Muricidae y Naticidae fueron las más representativas; mientras que para laguna de Ohuira fueron Calyptraeidae y Neritidae.

Similar a la laguna de Ohuira, Ortiz.Arellano (2005) registró en estudio de la bahía de Navachiste a la familia Calyptraeidae de clase Gastropoda como la de mayor riqueza con diez especies seguida de Muricidae con cuatro, mientras que la familia Muricidae en este estudio solo presentó dos especies. Para clase Bivalvia presenta a familia Veneridae con mayor riqueza de nueve especies, coincidiendo con laguna de Ohuira que presentó siete especies siendo la más rica en la laguna.

Castillo-Rodríguez (2014), Díaz-Gaxiola (2012), Ríos-Jara, E. (2015), Hendrickx y colaboradores (2014), coinciden al igual que este estudio realizado en que Gastropoda es la clase para el Pacífico, golfo de California y complejo lagunar Santa María-Topolobampo-Ohuira con mayor riqueza de especies, precedida por clase Bivalvia.

Se obtuvo una comunidad de moluscos de 43 especies identificadas, la mayoría pertenecen a la clase Gastropoda, Se considera que estos registros mayores de gasterópodos sean debido a una mayor capacidad de los gasterópodos de desplazarse y habitar la mayor cantidad de áreas posibles en este complejo lagunar (Trigueros, 2017)

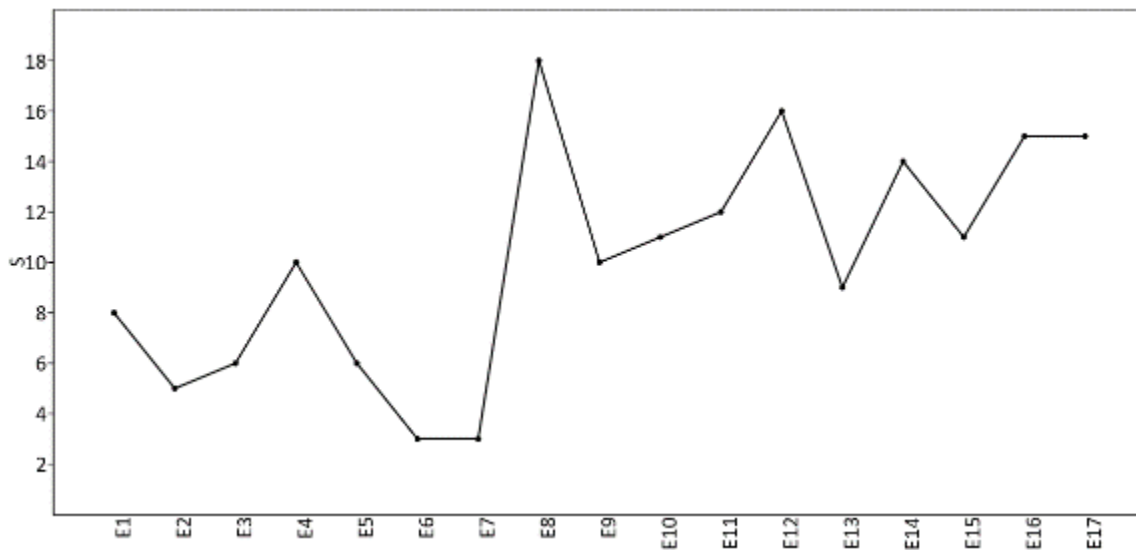


Figura 3. Especies por estación de la zona intermareal en islas de laguna de Ohuira.

En el análisis multivariado de tipo cluster (índice de Bray-Curtis) tomando en cuenta parámetros biológicos, se observa a las estaciones E6, E1 y E7 en un grupo separado de las demás estaciones (Figura 4), esto se debe a





que son estaciones ubicadas en la periferia de la laguna de Ohuira cerca de la comunidad de Paredones, también presentan la transparencia más baja reportada. Se encontró una similitud baja probablemente por abundancia y riqueza variada entre estas estaciones. En el segundo grupo de este análisis se observa a las estaciones E5 y E11 como las más similares de todas las estaciones con 0.80 de similitud. Mientras la distancia sea más cercana a 1, más fuerte es la asociación de ese par de variables (Nuñez y Escobedo, 2011).

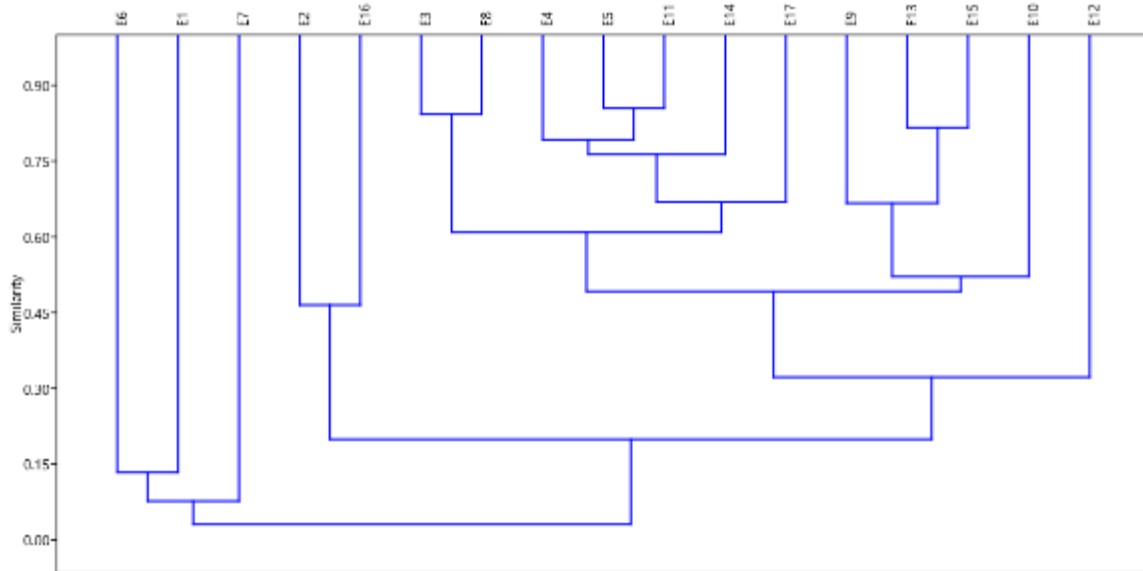


Figura 4. Agrupación de estaciones de acuerdo a similitud por el método Bray-Curtis.

Halffter, Moreno, y Pineda, (2001) mencionan que el índice de Whittaker alcanza valores entre 1 y 2, Calderón-Patrón (2012) menciona que para la diversidad beta a menor distancia entre comunidades habrá mayor similitud entre especies de comunidad y viceversa. En el presente estudio el índice de Whittaker presenta en general valores entre estaciones menores a 1, se observa a las estaciones E3 y E5 con un valor de 0.16 de distancia entre las mismas, esto quiere decir que las estaciones antes mencionadas entre sí son las más similares.

El análisis de varianza (ANOVA) para las especies entre estaciones, resultó con un Pvalue=0.9727 >  $\alpha$ , lo que indica que no hay diferencias significativas en la diversidad de moluscos entre las zonas muestreadas en la laguna de Ohuira. Si el valor arrojado por el análisis de varianza (ANOVA) es > a  $\alpha$  no existe una diferencia entre las estaciones (Vicens, J., Herrarte, A., Medina, E. 2005).

### Conclusiones



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



Se obtuvo una abundancia de 9 888 organismos en un área de 85m<sup>2</sup> divididos en cuatro clases de moluscos, identificando 42 especies; clase Gastropoda registró 24 especies, clase Bivalvia registró 16 especies, mientras que las clases Polyplacophora y Cephalopoda registraron una sola especie.

La estación ocho presentó 18 especies identificadas posicionándose con la mayor riqueza de todas las estaciones. La especie *Cantharus muscarum* fue la más representativa en casi todas las estaciones.

Se registró a través de los muestreos la ubicación de cada especie de molusco identificada en la laguna de Ohuira, Ahome, Sinaloa. La riqueza de especies tuvo una variación por estación desde tres (E6 y E7) hasta dieciocho especies (E8), por isla y periferia la cantidad de especies registradas fue de diez en isla Tunosa hasta 24 especies en isla Bledos.

El análisis de varianza ANOVA mostró una similitud bastante cercana que existe entre estaciones. A su vez el análisis cluster dividió las estaciones en dos grupos con las estaciones de la periferia (excepto la estación 10) en un grupo, y poniendo al resto de las estaciones en el segundo grupo, finalmente las estaciones más similares fueron E5 respecto a E11.

Necesario continuar con investigaciones que permitan un mejor manejo de aquellas especies de moluscos de importancia comercial.

### Referencias bibliográficas

CICESE. 2018. Predicción de mareas / calendario. Sitio web [predmar.cicese.mx](http://predmar.cicese.mx)

Calderón-Patrón. 2012. La diversidad beta: medio siglo de avances. Revista Mexicana de Biodiversidad 83: 879-891pp.

Castillo-Rodríguez Z. 2014. Biodiversidad de Moluscos Marinos en México. Revista Mexicana de Biodiversidad, supl.85: S419-S430.

Corrales-López, Díaz-Gaxiola y Sánchez-Vargas. 2014. Comunidades de invertebrados epibentónicos asociados a sustratos duros en la zona intermareal de las bahías Ohuira y Topolobampo, Sinaloa. Juyyaania, Julio - diciembre, 2014/Vol. 2, Número 2 Universidad Autónoma Indígena de México Los Mochis, Ahome, Sinaloa. pp. 211 – 234

Díaz-Gaxiola. 2012. Macroinvertebrados asociados a manglar en las bahías de Ohuira y Topolobampo, sinaloa.

Halfpter, G., Moreno, E y Pineda, O. 2001. Manual para evaluación de la biodiversidad en Reservas de la Biosfera. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 2. Zaragoza, 80 pp.

Hendrickx, E. y colaboradores. (2014) Los moluscos (Pelecypoda, Gastropoda, Cephalopoda, Polyplacophora y Scaphopoda) recolectados en el SE del golfo de California durante las campañas SIPCO a bordo del B/O "El Puma". Elenco faunístico. Revista Mexicana de Biodiversidad 85: 682-722pp



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



Keen. 1971. Sea Shells of Tropical West America. Marine Mollusks from Baja California to Peru. Segunda edición, Stanford University Press.

Naturalista. 2015. Lagunas de Santa María-Topolobampo-Ohuira. 30 de mayo 2018, de naturalista Sitio web: <http://www.naturalista.mx/projects/lagunas-de-santa-maria-topolobampo-ohuira>

Núñez y Escobedo. 2011. Uso correcto del análisis clúster en la caracterización de germoplasma vegetal Agronomía Mesoamericana, vol. 22, núm. 2, julio-diciembre, 2011, pp. 415-427 Universidad de Costa Rica Alajuela, Costa Rica

Ortiz-Arellano, 2005. Sistemática y ecología de la malacofauna de la zona intermareal de las islas de la Bahía de Navachiste, Sinaloa, México (Tesis para obtener el grado de maestro). Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional unidad Sinaloa, Guasave, Sinaloa.

Ramírez Herrera, M. B. Urbano. 2014. Moluscos invasores de México. CONABIO. Biodiversitas, 112:6-9

Ríos-Jara, E. 2015. Diversidad de moluscos marinos en el pacifico mexicano. CONABIO. Biodiversitas, 118:12-16.

Trigueros, J. 2017. Riqueza específica de la malacofauna intermareal de las islas del complejo lagunar Santa María-Topolobampo-Ohuira Sinaloa, durante 2016 – 2017. Congreso nacional de ciencia y tecnología del mar.

Vicens, J., Herrarte, A., Medina, E. 2005. Análisis de la varianza (ANOVA). 22 de diciembre de 2018. Sitio web: [https://www.uam.es/personal\\_pdi/economicas/eva/pdf/anova.pdf](https://www.uam.es/personal_pdi/economicas/eva/pdf/anova.pdf)

Whittaker 1972. citado por Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

Zavala A. 2011. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR) – Versión 2009-2012, IPN-CIIDIR UNIDAD SINALOA