



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ**

Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías

Trabajo de integración de saberes de Tercer Nivel

Modalidad: Artículo Académico

**Cultivo de la ostra del pacífico *Magallana Gigas* (Thumberg, 1793) a distintas profundidades en Jaramijó, Manabí, Ecuador.**

**Mario Alejandro Rivera Mendoza**

**Biología Pesquera**

**Tutor:** Blgo. Luber Javier Quijije López, MGs

**Cotutor:** Blgo. José Javier Alió Mingo, MGs

Manta, marzo de 2023

**CULTIVO DE LA OSTRA DEL PACÍFICO *Magallana Gigas*  
(THUMBERG, 1793) A DISTINTAS PROFUNDIDADES EN JARAMIJÓ,  
MANABÍ, ECUADOR**

CULTURE OF THE PACIFIC OYSTER *Magallana Gigas* (THUMBERG, 1793) AT  
DIFFERENT DEPTHS IN JARAMIJÓ, MANABÍ, ECUADOR

**Mario Alejandro Rivera Mendoza<sup>1</sup>, Luber Javier Quijije López<sup>1</sup> y José Javier Alió Mingo<sup>2</sup>**

1. Carrera de Biología Pesquera, Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Manta
2. Programa de Maestría en Recursos Acuáticos, Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Manta

**Resumen**

La situación observada en Ecuador como país cuasi mono productor acuícola, requiere diversificar la acuicultura y la posibilidad de cultivar moluscos bivalvos, en particular la ostra *Magallana gigas*, por tener disponibilidad de semillas, ser de crecimiento rápido cultivada con tecnología de baja escala y ser alimentada en forma natural en el mar, proporciona ventajas para su implementación en el país. El presente estudio tuvo como objetivo determinar la profundidad donde se obtiene un crecimiento mejor de esta especie. El ensayo se realizó en frente de la playa Balsamaragua, Jaramijó, Ecuador, a 700 m de la costa y a una profundidad de 9 m entre el 9 Nov 2022 y 25 enero 2023. Se instalaron por duplicado, linternas chinas de tres niveles a 2 m y a 5 m desde el fondo. En cada nivel se colocaron 100 ejemplares con talla promedio  $1,5 \pm 0,24$  Longitud dorso-ventral (LDV) encerrados en cajas plásticas con horadaciones en las paredes y cubiertas con malla de mosquitero de 2 mm de luz de malla. Semanalmente se midió la temperatura, salinidad y seston en las dos profundidades. Las diferencias de salinidad y temperatura fueron muy ligeras entre profundidades. Los ejemplares cultivados a 5 m del fondo presentaron un crecimiento significativamente mayor desde dos semanas de iniciado el ensayo, alcanzando a los 79 días una talla promedio de  $5,6 \pm 2,1$  (2,9 – 8,2) cm LDV en la superficie y a los 45 días de  $3,53 \pm 1,07$  (1,3 – 5,9 cm LDV) en las linternas del fondo. Las

tasas de crecimiento fueron de 0,52 mm/día a 5 m y 0,44 mm/día a 2 m. La turbidez y la acumulación de fango en las cajas fue mayor en las linternas a 2 m del fondo. La supervivencia fue mayor al 95%. Las comunidades incrustantes no afectaron a las ostras mantenidas en las cajas plásticas, pero si colonizaron intensamente el exterior de las cajas. Se recomienda mantener los cultivos de *M. gigas* a por lo menos 5 m del fondo y mantener las ostras en cajas rígidas horadadas como medida para prevenir el reclutamiento de comunidades incrustantes cuando los cultivos se realicen cerca de zonas rocosas.

**Palabras clave:** Ostreidae, Bivalvia, Mollusca, cultivos suspendidos, organismos filtradores.

### **Abstract**

The situation observed in Ecuador as a quasi-mono aquaculture producing country requires diversifying the aquaculture and the possibility of cultivating bivalve mollusks, particularly the Pacific oyster *Magallana gigas*, due to the availability of seeds, rapid growth, the possibility of cultivation with low-scale technology and being naturally fed in the sea, provides advantages for its implementation in the country. The objective of this study was to determine the depth where a better growth of this species can be obtained. The essay was carried out in front of Balsamaragua beach, Jaramijó, Ecuador, 700 m from the coast and at a depth of 9 m between November 9, 2022, and January 25, 2023. Three-level Chinese lanterns were installed in duplicate at 2 m and 5 m from the bottom. In each level, 100 specimens with an average size of  $1.5 \pm 0.24$  dorso-ventral length (DVL) were placed, enclosed in plastic boxes with holes in the walls and covered with 2 mm mesh mosquito netting. The temperature, salinity and seston were measured weekly at the two depths. Salinity and temperature differences were very slight between depths. Specimens grown 5 m from the bottom showed significantly higher growth for two weeks after the start of the trial, reaching an average size of  $5.6 \pm 2.1$  (2.9 - 8.2) cm

LDV at the surface lanterns at 79 days and  $3.53 \pm 1.07$  (1.3 – 5.9 cm LDV) at 45 days of culture in the bottom lanterns. Growth rates were 0.52 mm/day at 5 m and 0.44 mm/day at 2 m. Turbidity and mud accumulation in the boxes was higher in the lanterns 2 m from the bottom. The survival rate was higher than 95%. The fowling communities did not affect the oysters kept in the plastic boxes, but they intensely colonized the outside of the boxes. It is recommended to keep cultures of *M. gigas* at least 5 m from the bottom and to keep oysters in rigid boxes with holes in the walls as a measure to prevent the recruitment of fowling communities when cultured near rocky areas.

**Keywords:** Ostreidae, Bivalvia, Mollusca suspended culture, filter feeders' organisms.

## Tabla de Contenido

Introducción .....	6
Materiales y Métodos .....	10
Área de estudio .....	10
Obtención de las semillas .....	10
Protocolo de mantenimiento de las linternas chinas .....	13
Parámetros físicos y químicos .....	14
Medición de la talla de las ostras .....	14
Análisis estadísticos .....	14
Resultados .....	15
Condiciones ambientales en el sitio de cultivo .....	15
Crecimiento de las ostras .....	16
Discusión .....	20
Conclusión .....	22
Recomendaciones .....	23
Referencias .....	24
Reflexión Personal .....	25

## Introducción

Las sociedades humanas enfrentan el inmenso desafío de tener que proporcionar alimentos y medios de vida a una población que, para mediados del siglo XXI, superará con creces los 9 000 millones de personas, al tiempo que deberán abordar los efectos desproporcionados del cambio climático y la degradación ambiental, que afectará la capacidad de producir alimentos. La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas y sus 17 Objetivos (ODS), ofrecen un planteamiento único, transformador e integrador para colocar al mundo en una senda sostenible y resiliente (UNDP, 2015). La alimentación y la agricultura son fundamentales para la consecución de todo el conjunto de los ODS, y muchos de ellos son directamente pertinentes para la pesca y la acuicultura, en especial el ODS 14 (Conservar y utilizar los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible). En este contexto, es obligación de los estados satisfacer la demanda de nutrientes para las actuales y futuras generaciones y, en su efecto, hacer uso equitativo de los recursos actuales sin comprometer los derechos al uso de los ecosistemas de las futuras generaciones. Se describe como Seguridad Transgeneracional (Guatemala, 2010) al uso sustentable de los recursos, y/o la oportunidad de las futuras generaciones de conocer, probar o no las especies actuales.

Según la FAO (2022), la pesca extractiva ha ido mermando en las últimas cuatro décadas a nivel mundial, mientras que la acuicultura ha mantenido su crecimiento acelerado, siendo el sector económico con mayor tasa de aumento. Las mermas en las poblaciones nativas de recursos hidrobiológicos dificultan las actividades diarias de los pescadores a nivel nacional, por lo que crear alternativas productivas acuícolas contribuiría en la economía de las familias del sector pesquero.

El camarón *Penaeus vannamei* Boone, 1931 representa el principal rubro acuícola de Ecuador, siendo el principal productor mundial de esta especie, con 1,05 millones t en

2022 (CNA, 2023). Adicionalmente, en el país se cultivan otras especies hidrobiológicas, pero su producción es aún baja, como el híbrido de tilapia, *Oreochromis* spp., que en 2020 alcanzó 9200 t, la de trucha 3949 t, la de chame *Dormitator latrifrons* 261 t (FAO, 2021). Se cultivan también otras especies como las ostras *Magallana gigas* y *Pteria sterna*, el paiche, *Arapaima gigas*, el bocachico, *Ichthyoelephas humeralis*, la cachama, *Colossoma macropomum*, el alga roja, *Kappaphycus alvarezii*, pero las cifras de producción son aún bajas e inciertas. La situación de país cuasi mono-productor acuícola, asociado además a que el camarón es el primer rubro en las exportaciones no petroleras del país, pero su precio en el mercado internacional fluctúa, coloca a la economía de Ecuador en riesgo de cambios en los ingresos de divisas. Esto motiva la diversificación de cultivos, tal como ha ocurrido en otros países como Chile, México, Noruega, España, China, Japón, en los que la acuicultura juega un papel importante en sus economías y se encuentra diversificada (FAO, 2020; Baltazar et al., 2021).

En el marco de la diversificación acuícola del Ecuador es propicio destacar proyectos acuícolas alternos de bajo costo para las familias comunitarias. Al respecto, en 2014 el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca apoyó un programa de 4 emprendimientos de cultivo de la ostra del Pacífico, *Magallana gigas* en las provincias de Santa Elena, Guayas y Manabí. En 2022 dicho programa, a cargo de la Subsecretaría de Acuicultura, fue extendido a Esmeraldas, y ha motivado que surjan más emprendimientos de este cultivo por parte de emprendedores en forma privada, así como de empresas productores de semillas de esta ostra, complementando la producción de semillas del Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones marinas CENAIM-ESPOL y de la municipalidad de Santa Elena. Por otra parte, en 2021 la Universidad Técnica de Manabí y el municipio de Sucre, iniciaron un proyecto de cultivo de la ostra perlífera,

*Pteria sterna*, para producción de perlas mabé y estimular el desarrollo de la joyería local basado en ellas y el nácar de esta especie.

Según Poutiers (1998), la ostra del Pacífico o japonesa, *Magalla gigas* (Thunberg 1873) es un bivalvo de la familia Ostreidae originaria de Pacífico noroccidental. Es una especie subtropical y gonocorista filtradora, que ocupa hábitats bentónicos rocosos entre 0 y 15 m de profundidad, en aguas con temperatura entre 15 °C y 30°C. La talla máxima reportada es de 45 cm de longitud dorsoventral. La especie es intensamente cultivada y ha sido introducida en Pacífico oriental, Atlántico y Mediterráneo. A pesar de su cultivo masivo, en las islas del Pacífico no se ha silvestrado y se atribuye a las elevadas temperaturas que suelen imperar en esas aguas. En el Pacífico nororiental, Chávez-Villalba et al (2021) reportan que la especie se ha silvestrado en limitadas localidades como Columbia Británica, Canadá; en el estado de Washington y en Baja California, México, pero en Centro y Sur América no hay reportes de que haya ocurrido, a pesar de cultivarse en diversos países y en la costa de Ecuador desde 2014. La talla a la que se comercializa en Ecuador es de 8 cm LDV, la cual se suele alcanzar a los 8 meses de edad en cultivos costeros, aunque Treviño et al. (2020) reportan en el estuario del Río Chone, Bahía de Caráquez, Manabí, Ecuador, que esa talla se alcanzó a los 5 meses de cultivo. La talla de madurez de la especie parece ser variable, dependiendo de las condiciones del medio donde se cultiva. En el CENAIM, suelen encontrarse ejemplares maduros a partir de 4 a 6 cm LDV (D. Rodríguez-Pesantes-CENAIM-ESPOL, com. pers.)

El cantón Jaramijó, contaba para 2020 con una población cercana a 28.439 habitantes, con distribución de 51.45% hombres y 48.55% mujeres (INE, 2023). La mayoría de sus habitantes en edad económicamente activa (70 %) tienen relación con el sector pesquero ya sea directa o indirectamente. Sin embargo, la participación actual de la población del cantón en actividades acuícolas es pequeña, a diferencia del cantón

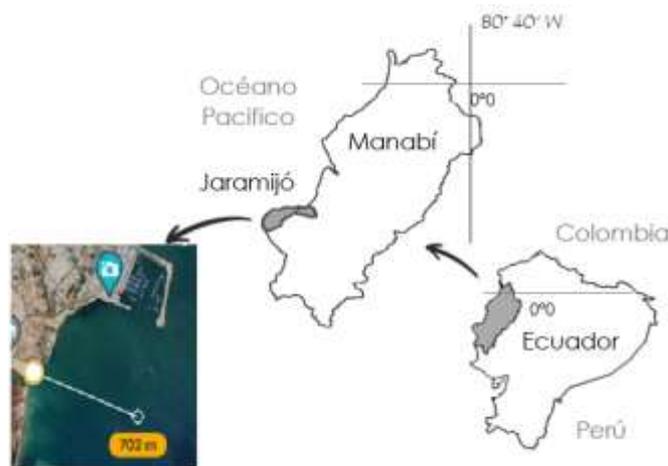
contiguo, Montecristi, en donde se desarrollan emprendimientos de cultivo de diversas especies de peces continentales, con el apoyo de personal de la Facultad de Ciencias de la Vida y tecnología de la ULEAM desde la finca experimental localizada en la comunidad de Los Bajos. En este sentido, el personal y las instalaciones acuícolas del ISTLAM en Jaramijó pueden servir para entrenar a personas en emprendimientos, tanto en la costa como en los patios de sus viviendas. La gran mayoría de las unidades habitacionales en el cantón son casas unifamiliares con patio.

En base a lo anteriormente expresado, el presente estudio consta de un ensayo de cultivo de *M. gigas* en sistema de cultivo suspendido con linternas chinas y a dos niveles en la columna de agua, localizado cerca de la línea de costa en la playa Balsamaragua de Jaramijó, con el propósito levantar información de línea base que sirva de estímulo a emprendimientos locales.

## Materiales y Métodos

### Área de estudio

El cultivo experimental se desarrolló en la costa de Jaramijó, frente al espigón principal del muelle pesquero de la localidad y frente a la playa Balsamaragua ( $0^{\circ} 56' 27''$  S,  $80^{\circ} 37' 52''$  W) (Fig. 1). La profundidad del sitio de cultivo era de 9 m con marea alta y 6 con marea baja (INOCAR, 2022).



**Figura 1.** Localización del sitio donde se desarrolló el cultivo experimental de *Magallana gigas*.

### Obtención de las semillas

Las semillas certificadas fueron adquiridas en el Laboratorio de Moluscos Bivalvos del Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas (CENAIME-ESPOL) en San Pedro de Manglaralto, provincia de Santa Elena, localizado a 4 h de Manta. Las semillas con talla cercana a 5 mm fueron trasladadas en recipientes isotérmicos sin agua, pero cubiertas con telas humedecidas, hasta el Laboratorio Marino del Instituto Superior Tecnológico Luis Arboleda Martínez en Jaramijó. Allí se las mantuvo en cestas sumergidas en agua de mar circulante con aireadores. Se les proveía de alimento dos veces al día, en la mañana a las 08:00 y en la tarde a las 14:00 con 45 L de una mezcla compuesta por 15 L de cada especie de microalga, *Tetraselmis suecica*, *Thalassiosira pseudonana* y *Chaetoceros muelleri*, en su fase de crecimiento exponencial,

con densidades de 2,5 mill cel/mL de *C. muelleri* y 3,5 mill cel/mL de *T. suecica* y *T. pseudonana*. Al término de dos semanas en el proceso de aclimatación, fueron llevadas al mar abierto en una zona localizada al frente del laboratorio marino, contiguo a la toma de agua.

A las 5 semanas en aclimatación, se seleccionaron 1200 ostras con talla promedio  $1,55 \pm 0,26$  cm y se colocaron en cajas plásticas de HDPE con dimensiones 19 x 26 x 6,5 cm oradas en las paredes y el fondo y como tapa se cosió malla de mosquitero de PE con luz de malla 2 mm con hilo de PA 0,9 mm diámetro (Fig. 2). En cada caja se colocaron 100 ejemplares de *M. gigas* y se dispusieron a razón de una caja por nivel de cada linterna.



**Figura 2.** Cajas utilizadas para el cultivo de *M. gigas* en la playa Balsamaragua, Jaramijó.

Se utilizaron linternas chinas de tres niveles (Fig. 3) y se dispusieron en dos profundidades, a razón de dos unidades (réplicas) a 2 m del fondo y otras dos a 4 m del fondo. Cada linterna estuvo sostenida por una boya de PU de 20 cm de longitud y 15 cm de ancho, capaces de proveer una flotabilidad de 3,5 kg, y anclada a un lastre por medio de cuerdas con un sistema de liberación rápido.



**Figura 3.** Linterna china de tres niveles utilizada en el ensayo de cultivo de *M. Gigas* en la playa Balsamaragua, Jaramijó.

El sistema de fondeo consistió en 4 lastres piramidales (Fig. 4A) de concreto (Fig. 4B) conectados por una cuerda de PE (Anexo 1). Los lastres piramidales pesaban cerca de 600 kg y tenían dimensiones de 45 cm en el lado superior, 90 cm en el lado inferior y altura 70 cm. Se colocó una varilla de acero monel (inoxidable) interna, la cual sobresalía como arco en la parte superior del lastre para permitir hacer los amarres necesarios (Figura 4B).



**Figura 4.** A. Modelo de lastre piramidal utilizado para el sistema de fondeo de las linternas chinas. B. Proceso de preparación del concreto para el relleno de lastres. C. Relleno de los lastres luego de colocar internamente las varillas de acero monel.

Para transportar los lastres hasta el lugar del cultivo se levantaron con un tractor retroexcavador desde el lugar de construcción hasta el borde de la playa durante la marea más baja en zizigia (Fig. 5A). Luego se amarraron a cada lastre 3 cilindros de 200L (Fig. 5B) y se esperó que subiera la marea. Una vez flotando el sistema, se remolcó con un bote hasta el lugar del cultivo. Al estar en la posición deseada, se soltó el amarre tipo

ballestrinque y se dejó caer cada lastre alineándolos en forma paralela a la costa (Fig. 6).

Un buzo verificó la alineación de los lastres.



**Figura 5.** A. Transporte de lastres hacia el perfil costero en marea baja. B. Cilindros de 200L.



**Figura 6.** Sistema de fondeo y colocación de las linternas chinas a dos profundidades en el cultivo e *M. gigas* en la playa Balsamaragua de Jaramijó.

### Protocolo de mantenimiento de las linternas chinas

Cada quince días se sacaban las linternas chinas del agua y se reemplazaban por linternas limpias. Las cajas contentivas de las ostras se limpiaban interna y externamente con una espátula. Las ostras se colocaban sobre una lámina cuadrículada, se fotografiaban y se colocaban nuevamente en las cajas y en las linternas chinas, para finalmente sumergirlas en la profundidad de donde provinieron.

### **Parámetros físicos y químicos**

Cada semana o en los muestreos quincenales se tomaban muestras de 4 L de agua de mar en cada profundidad en las que se encontraban las linternas chinas, utilizando una botella Van Dorn. Se midió *in situ* la salinidad con un refractómetro marca ATC con precisión 0,5 UPS, la temperatura con un termómetro digital Vivosun con precisión 0,1 °C.

La concentración de Clorofila *a* en zonas relativamente cercanas al lugar del cultivo (Santa Marianita, 1,0° S, 80,88° W) se estimó utilizando las lecturas del satélite del Servicio Marino Copernicus de la Unión Europea (<https://doi.org/10.48670/moi-00015>).

### **Medición de la talla de las ostras**

Para la medición de los organismos se colocaron encima de un tapete cuadriculado en cm y se esparcieron. Se fotografiaron y se mostró la fotografía en la pantalla del computador. Se midió la longitud dorso-ventral de 25 ejemplares que estuvieran cercanos formando un mismo grupo, mediante la aplicación Imagen J (NIH-EE.UU., 2023).

### **Análisis estadísticos**

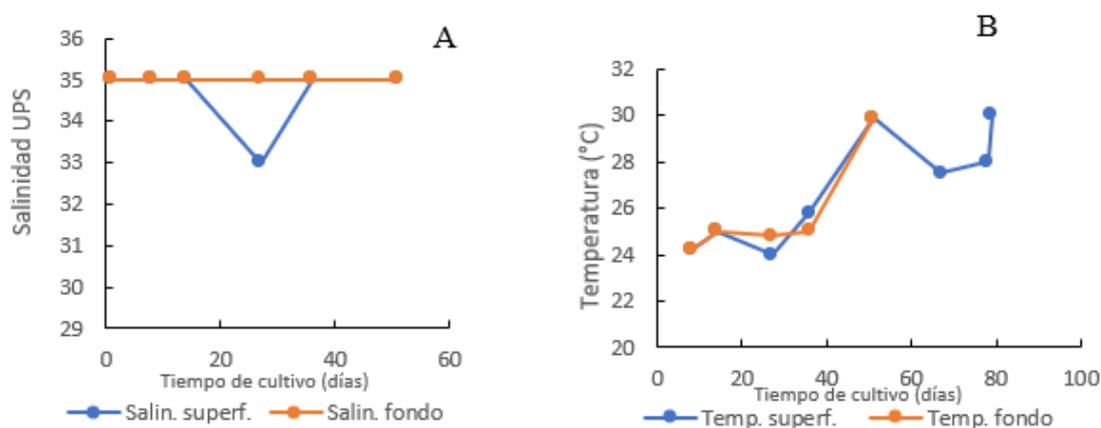
Se compararon las tallas promedio de los ejemplares entre niveles de las linternas chinas, entre réplicas y entre profundidades por medio de pruebas t de Student, luego de verificar la distribución normal de los datos mediante la prueba de Shapiro-Wilks y la homocedasticidad mediante la prueba de relación de varianzas. La tasa de crecimiento de las ostras a ambas profundidades se estimó mediante análisis de regresión lineal, por el método de mínimos cuadrados. La comparación entre pendientes e interceptos se efectuó mediante análisis de covarianza (Zar, 2010).

## Resultados

### Condiciones ambientales en el sitio de cultivo

Las condiciones ambientales entre profundidades fueron poco variables. La salinidad en las inmediaciones de la linterna más cerca del fondo (a 2 m) se mantuvo en 35 UPS durante la duración del cultivo (Fig. 7). En la linterna china más cerca de la superficie (a 5 m del fondo) hubo una ocasión, el día 27 del cultivo, en la que salinidad bajó a 33 UPS y este episodio coincidió con un descenso en la temperatura (Fig. 7). Por su parte, la temperatura del agua en la zona de cultivo ascendió progresivamente entre 24°C al inicio del cultivo hasta 30° C al finalizarlo, sin que hubiera diferencias de gran magnitud entre profundidades.

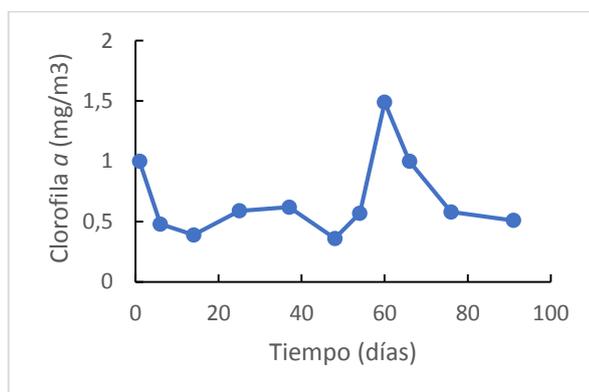
Luego del 16 de enero ocurrió un fuerte aguaje en la costa central de Manabí, el cual causó la perturbación térmica registrada en la figura. Este evento destruyó parte del ensayo, quedando solamente una de las linternas chinas más superficiales, la cual pudo ser evaluada el 25 de enero, luego de lo cual se suspendió el ensayo.



**Figura 7.** Variación de la salinidad (A) y de la temperatura (B.) en las zonas donde se desarrolló el cultivo de *M. gigas* en frente de la playa Balsamaragua de Jaramijó a dos profundidades.

La concentración de clorofila *a* en la columna de agua en la costa frente a Pacoche, a 27 km de Jaramijó, mostró periodos de alta abundancia de corta duración, en particular a comienzos de noviembre 2022 (día 1) y de enero 2023 (días 60 a 66) (Fig. 8). El posible

que el aguaje ocurrido durante la primera quincena de enero 2023 este asociado a la mayor concentración de clorofila *a* que se observó en la columna de agua en ese momento.



**Figura 8.** Concentración de clorofila *a* en la costa frente a Pacoche, a 48 km de Jaramijó durante el periodo de cultivo, 9 noviembre 2022 a 25 enero 2023.

### **Crecimiento de las ostras**

No se detectaron diferencias significativas en las tallas promedio alcanzadas por las ostras entre niveles en una misma linterna china, o entre linternas, salvo el día 28 del cultivo cuando las ostras de la linterna 2 a 2 m del fondo mostró tallas significativamente menores que las de la linterna 1 (Tabla 1). Sin embargo, la diferencia entre estas dos linternas no se detectó en el muestreo del día 45. Desde el día 28 en adelante, la talla promedio alcanzada por las ostras en las linternas más superficiales fue significativamente más elevada que las de las linternas a 2 m del fondo. Se destaca la mayor cantidad de fango observada en las canastas plásticas de las linternas cercanas al fondo durante los periodos de limpieza quincenales y la mayor turbidez del agua cerca del fondo, que dificultaba la labor del buzo durante la recolección de las linternas.

Las semillas se recibieron del hatchery con un diámetro cercano a 0,5 cm y luego de 1 mes en el laboratorio, se seleccionaron aquellos ejemplares con talla superior a 1 cm para iniciar el ensayo. Sin embargo, la variabilidad observada en las tallas de las ostras durante el ensayo fue elevada, con un coeficiente de variación promedio de  $23\pm 3,4\%$ , y una tendencia ser mayor entre las linternas más cercanas al fondo (27% vs 21% en

superficie, respectivamente) (Tabla 2). Luego de 45 días de cultivo, se detectaban ejemplares que no habían crecido, en particular en las linternas más cercas al fondo.

**Tabla 1.** Promedio de la longitud dorso-ventral (LDV) y desviación estándar (DE) (N=25) de la concha de *M. gigas* cultivada en frente de la playa Balsamaragua, Jaramijó, Ecuador. Período noviembre a enero 2023.

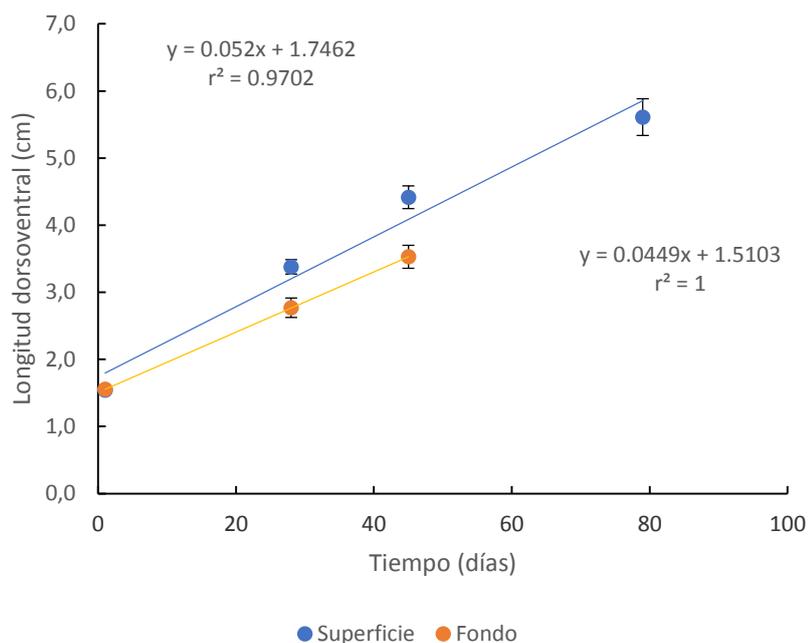
Distancia desde el fondo (m)	Linterna		9 nov		26-dic		6-dic		25-en	
	réplica	Nivel	LDV	DE	LDV	DE	LDV	DE	LDV	DE
5	1	1	1.49	0.07	3.36	0.50	4.57	1.42	5.35	1.66
		2	1.50	0.06	3.44	0.30	4.05	0.91	5.79	1.05
		3	1.61	0.08	3.26	0.43	4.18	1.12	5.69	1.70
	2	1	1.60	0.07	3.33	0.48	4.34	0.85		
		2	1.55	0.05	3.79	0.44	4.64	0.69		
		3	1.48	0.08	3.10	0.30	4.72	1.54		
2	1	1	1.52	0.07	2.72	0.46	3.17	1.28		
		2	1.53	0.07	2.51	0.61	3.65	0.83		
		3	1.60	0.07	2.47	0.80	3.47	1.38		
	2	1	1.58	0.05	3.10	0.67	3.66	1.16		
		2	1.54	0.07	2.94	1.24	3.63	0.92		
		3	1.56	0.08	2.87	1.05	3.60	1.40		
Tiempo de cultivo (días)			1		28		45		79	

**Tabla 2.** Estimación de la variabilidad en las tallas de la ostra *M. gigas* bajo cultivo suspendido en linternas chinas en la playa Balsamaragua de Jaramijó, en dos profundidades, periodo noviembre 2022 a enero 2023.

Tiempo (días)	Superficie					Profundidad				
	LAP min	LAP max	Prom (cm)	DE (cm)	CV (%)	LAP min	LAP max	Prom (cm)	DE (cm)	CV (%)
1	1.0	2.2	1.54	0.26	17.1	1.0	2.3	1.55	0.26	16.6
28	1.8	5	3.38 <sup>a</sup>	0.66	19.6	1.6	5.4	2.77 <sup>b</sup>	0.91	32.9
45	2.2	6.9	4.42 <sup>a</sup>	1.05	23.9	1.3	5.9	3.53 <sup>b</sup>	1.07	30.5
79	2.9	8.2	5.61	1.21	21.6					

\*Letras superíndices diferentes reflejan diferencias significativas entre promedios (Prueba t de Student, P<0,05)

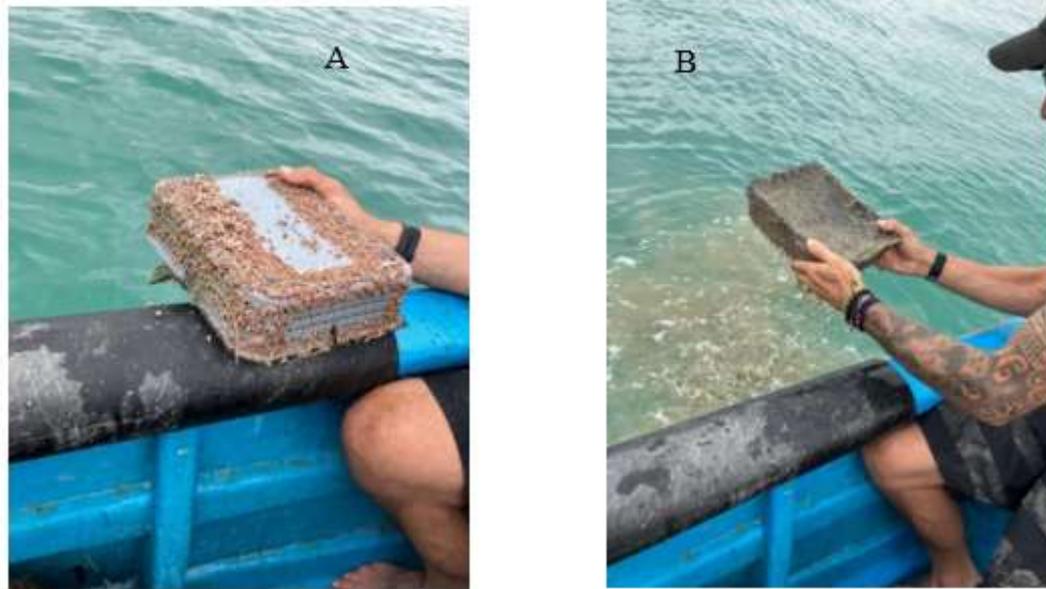
El tipo de crecimiento observado en las dos profundidades del ensayo se ajustó a un modelo lineal, con ecuaciones de  $\text{Peso} = 0,052 \text{ tiempo (días)} + 1,75$  ( $r^2 = 0,97$ ) en las linternas más superficiales y  $\text{Peso} = 0,045 * \text{ tiempo} + 1.51$  ( $r^2 = 1,0$ ) en las linternas más cercanas al fondo (Fig. 8). El análisis de covarianza no pudo detectar diferencias entre pendientes o interceptos entre estas ecuaciones.



**Figura 8.** Representación del crecimiento observado en ejemplares de la ostra *M.- gigas* (promedio  $\pm$  IC95%) en cultivo suspendido en linternas chinas mantenidas a 4 m del fondo (superficie) y 2 m del fondo (fondo) entre noviembre 2022 y enero 2023.

Durante los períodos de limpieza de las linternas se observó que las cajas plásticas tenían una cobertura intensa de comunidades incrustantes, mayormente cirrípedos, poliquetos tubícolas y tunicados, y algunos cangrejos de pequeña talla (Fig. 9A). La malla plástica que cubría las cajas no presentaba comunidades incrustantes (Fig. 9B) así como tampoco se observó una colonización intensa sobre la tela de PE que recubría las linternas chinas. Sin embargo, el recubrimiento de comunidades incrustantes era casi total en las boyas plásticas rígidas que servían de sostén de las linternas chinas. Por su parte, las ostras dentro de las cajas permanecieron prácticamente limpias de comunidades incrustantes durante el ensayo (Fig. 10).

La supervivencia de las ostras fue alta, mayor al 98%. A los 2 meses de cultivo se habían detectado unas 5 ostras muertas entre los 600 ejemplares del ensayo.



**Figura 9.** A. Caja plástica que contenía las ostras, con intensa cobertura de comunidades incrustantes, mayormente cirrípedos. B. Superficie de malla de mosquitero cubriendo las cajas plásticas, contaminada con fango pero sin comunidades incrustantes evidentes.



**Figura 10.** Ejemplares de ostras a los 70 días de cultivo. A y B. Obsérvese la ausencia de comunidades incrustantes encima de los ejemplares y la alta variabilidad de tallas. C. Data Logger instalado fuera de las cajas, recubierto de comunidad incrustante y luego de su limpieza.

## Discusión

Se encontró que la tasa de crecimiento de las ostras en una profundidad intermedia en la columna de agua fue mayor que cerca del fondo. Aunque se esperaba que en el fondo la abundancia de alimento fuera más alta, por la mayor concentración de material en suspensión, pareciera que el exceso de material en suspensión causó efectos negativos sobre el crecimiento de las ostras. Pudiera ocurrir que, durante episodios de excesivo material en suspensión, sobre todo inorgánico, las ostras suspendan la filtración. La presencia de excesivo material en suspensión fue observada por el buzo durante los muestreos, pues durante los momentos de marea alta la visibilidad se volvía muy reducida cerca del fondo. Es posible que esto también haya provocado la menor tasa de crecimiento entre los ejemplares cultivados más cerca del fondo, así como su mayor variabilidad entre tallas.

El uso de las cajas para mantener las ostras resultó beneficioso para el cultivo, particularmente en las costas de Manabí, donde son frecuentes los afloramientos rocosos, no solo en los promontorios costeros sino también en los sustratos en general. El sustrato rocoso costero es habitado por comunidades incrustantes, particularmente crustáceos cirrípedos y tunicados, que liberan larvas que reclutarán en cualquier sustrato duro disponible, como la superficie de los moluscos bivalvos. Al mismo tiempo que se desarrollaba el presente ensayo, la comunidad de pescadores de Liguíqui, a unos 50 km al suroeste de Jaramijó, instaló un cultivo suspendido de ostras directamente en linternas chinas. Las semillas utilizadas por dicha comunidad provinieron también del CENAIM-ESPOL. Las ostras en Liguíqui alcanzaron tallas semejantes a las observadas en Jaramijó, pero la cobertura de comunidades incrustantes en ellas fue de gran intensidad, lo cual dificulta su comercialización, pues requiere una limpieza frecuente de los ejemplares bajo cultivo, sobre todo antes de su comercialización. El elevado reclutamiento de

comunidades incrustantes ocasionó que, en 2016, la comunidad de pescadores de Puerto Cayo abandonara el cultivo de *M. gigas* que había mantenido desde 2014.

## Conclusión

Se ha determinado que los ejemplares cultivados a 5 m del fondo presentaron un crecimiento significativamente mayor desde dos semanas de iniciado el ensayo. Es probable que la excesiva concentración de material inorgánico en el agua cerca del fondo haya limitado la tasa de crecimiento de las ostras en ese nivel de la columna de agua. Se entendería que optimizando el sistema en 5-6 meses se obtendría la talla óptima para comercialización. Las tasas de crecimiento fueron de 0,52 mm/día a 5 m y 0,44 mm/día a 2 m del fondo.

Con lo que respecta a las comunidades incrustantes, no afectaron a las ostras mantenidas en las cajas plásticas, pero si colonizaron intensamente el exterior de las cajas, lo que contribuye a respetar y mantener estrictos protocolos de mantenimiento y limpieza.

En la diferencia significativa, respecto a la variabilidad de crecimiento, se esperan ostras de talla comercial en ciertas unidades desde los 4 meses, puesto que se pudieran hacer cosechas selectivas parciales dejando los organismos más pequeños hasta que alcancen su talla de recolección. También se pudiera considerar el uso de su estructura calcárea, desechada comúnmente, rica en carbonato de calcio, para darle un aprovechamiento como subproducto pesquero. De esta forma se pudiera aprovechar de distintas maneras, desde moliendo su composición, para recuperar ecosistemas marinos, para usarla como fertilizante y bajar el ph. en camarónicas, hasta adornos y velas artesanales marinas. Su uso es de amplio espectro, pero conlleva a inversiones cuantiosas en el caso de la extrusión, y su manejo corresponde fuerza laboral remunerada. Por el lado del mantenimiento también existe un desecho al momento de lavar las cestas ya que se forma un material sedimentario, rico en nitratos y sales que sirve también como abono.

## Recomendaciones

Se recomienda mantener los cultivos de *M. gigas* a por lo menos 5 m del fondo y mantener las ostras en cajas rígidas horadadas como medida para prevenir el reclutamiento de comunidades incrustantes cuando los cultivos se realicen cerca de zonas rocosas, como las costas de la provincia de Manabí. A su vez cuando haya desdobles también es necesario cambiar los recipientes por cajas más grandes según lo ameriten las tallas de los organismos.

También es propicio sugerir el uso de materiales apropiados para el medio donde se desarrolla el proyecto. En el caso de mar abierto se debe contar con materiales que sean aptos para la intemperie y condiciones extremas. Así mismo, se debe considerar componentes desde el fondeo, lastres y amarras, hasta la parte superficial contemplada por cestas cabos y boyas.

De la misma manera, darle un mantenimiento oportuno al sistema postergara la vida útil de los utensilios y materiales, garantizando así la seguridad del cultivo. Adicional a esto, también se recomienda incorporar nuevas tecnologías que permitan innovar el sistema referente al ámbito de seguridad. Por ejemplo, contar con un centro o unidad de monitoreo constante, en tiempo real, con equipos, tanto en tierra como en el mar; contar con cámaras de vigilancia u ojos de águila, termógrafos digitales (Data Logger) correntímetros, GPS o boyas balizas fijadas a las líneas o cestas por unidad, las cuales podrían compartir sus datos con estaciones meteorológicas o que esté mismo centro de monitoreo funcione como tal.

## Referencias

- Chávez-Villaba, J., Mazón-Suástegui, J., Maeda-Martínez, A., García-Morales, R y Lodeiros, C. (2021). Tropical and subtropical ostreidae of the American Pacific: Fisheries, aquaculture, management, and conservation. *Journal of Shellfish Research*, 40(2), 1–15.
- Guatemala (2010). *Política para el Manejo Integral de las Zonas Marino Costeras de Guatemala 2009*. Acuerdo Gubernativo No. 328-2009. <http://www.segeplan.gob.gt>
- INE (2010). *Datos poblacionales del cantón Jaramijó, Manabí, Ecuador*. Instituto Nacional de Estadística. Quito.
- Información del Servicio Marino Copernicus de la UE. (s.f.). Análisis y pronóstico de biogeoquímica oceánica global. Recuperado de: [https://data.marine.copernicus.eu/product/GLOBAL\\_ANALYSIS\\_FORECAST\\_BIO\\_001\\_028/description](https://data.marine.copernicus.eu/product/GLOBAL_ANALYSIS_FORECAST_BIO_001_028/description)
- Poutiers, J.M. 1998 Bivalves. Acephala, Lamellibranchia, Pelecypoda. p. 123-362. En Carpenter, K. E. and V. H. Niem. (1998). *FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific*. Volume 1. Seaweeds, corals, bivalves, and gastropods. Rome, FAO.
- Treviño, L., Lodeiros, C., Vélez, J., Chávez, C., Isea, F., Bermúdez, A., Vélez, J.C., Cruz, Y, Leal, D, Santana, A.M. y Rodríguez-Pesantes, D. (2020). Suspended culture evaluation of Pacific oyster *Crassostrea gigas* in a tropical estuary. *Aquaculture Research* 2020, 1-10 <https://doi.org/10.1111/are.14556>
- UNDP (2015). *¿Qué son los objetivos de desarrollo sostenible?* Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, New York. <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>
- Zar, J.H. (2010). *Biostatistical analysis*. 5th Ed. Prentice Hall, New Jersey.

## **Reflexión Personal**

Mediante este trabajo quisiera agradecer a Dios por ser el pilar de mi vida y haberme dado fuerzas para seguir adelante y permitirme culminar los estudios de este proyecto, puesto que fue un camino largo y escabroso. Se laboró en diferentes localidades hasta que se pudiera obtener datos necesarios para el desarrollo y conclusión de la investigación. Le agradezco también a mi familia, por todo su apoyo incondicional durante estos años.

A mi equipo de trabajo Bivalvia, conformado por lancheros, buzos, un equipo de logística y gestión que sin importar el día hora o fecha festiva y condiciones climáticas laboramos en el mar . Al personal de Jaramijó y del instituto ITSLAM, quienes me dieron su apoyo, en especial al Biólogo Cesar Stay Moyano y a la Bióloga Lupe. Y por supuesto a mi tutor y cotutor el Profesor Javier Quijije y Dr Alió Mingo y a todos los docentes que fueron parte de la facultad Ciencias del Mar, ahora llamada Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías, quienes me instruyeron e inspiraron a seguir adelante. Mi eterna gratitud siempre para con ustedes.

**Anexo 1.** Especificaciones para la construcción de los lastres.

**FICHA TECNICA DE FONDEO: 4 LASTRES DE 600 KL.**

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR	VALOR TOTAL
SACOS DE CEMENTO	8	m2	\$10	\$80
SACO DE PIEDRA	12	m2	\$3	\$30
SACO DE ARENA	8	m2	\$1.60	\$12.80
SELLADOR	4	lt	\$3.50	\$14
VARILLA ½ L 12 MM	6	pulg.	\$8	\$48
VARILLA DE MONEL	1	pulg.	\$120	\$120
ALAMBRE NEGRO	1	rollo	\$6	\$6
TABLAS (ENCOFRADO)	6	m	\$4	\$24
CLAVOS	2	lb	\$3	\$6
FABRICACION DE MEZCLA	2	PERSONAS (JORNAL)	\$100	\$200
MOVILIZACION DE EQUIPOS (Retroescabadora)	1	(Jornal)	\$70	\$70
INSTALACION CON BUSOS	2	(Jornal)	\$100	\$200
<b>Total</b>				<b>\$810.</b>



**Anexo 2.** Tallas de ostras de cestas superficiales 9 de noviembre de 2022.

<b>CESTA #1</b>			
<b>N° Organismo</b>	<b>NIVEL 1 Talla cm.</b>	<b>NIVEL 2 Talla cm.</b>	<b>NIVEL 3 Talla cm.</b>
1	1.8	1.2	1.9
2	1.6	1.5	1.7
3	1.2	1.1	1.4
4	1.5	1.3	1.5
5	1.3	1.9	1.9
6	2	1.5	1.6
7	1.8	1.8	2
8	1.7	1.6	1.7
9	1.2	1.9	1.3
10	1.4	1.2	1.2
11	1.6	1.4	1.3
12	1.1	1.6	1.8
13	1.3	1.1	1.5
14	1.8	1.5	2.2
15	1.5	1.7	1.7
16	1.1	1.3	1.4
17	1.7	1.5	1.9
18	1.3	1.5	1.1
19	1	1.8	1.3
20	1.6	1.2	1.6
21	1.4	1.4	1.3
22	1.9	1.9	1.7
23	1.7	1.6	2
24	1.5	1.3	1.5
25	1.3	1.7	1.8

<b>CESTA #2</b>			
<b>N° Organismo</b>	<b>NIVEL 1 Talla cm.</b>	<b>NIVEL 2 Talla cm.</b>	<b>NIVEL 3 Talla cm.</b>
1	1.9	1.2	1.5
2	2	1.4	1
3	2	1.7	1.2
4	1.6	1.3	1.4
5	1.5	1.5	1.8
6	1.9	1.7	1.6
7	1.8	1.3	1.1
8	1.7	1.8	1.5
9	1.2	1.4	1.3
10	1.1	1.6	1.7
11	1.6	1.9	1.9
12	1.7	1.5	1.2
13	1.4	1.7	1.4
14	1.9	1.9	1.6
15	1.5	1.5	1.5
16	1.3	1.7	1.8
17	1.5	1.3	1.3
18	1.2	1.4	1
19	1.7	1.6	1.5
20	1.4	1.8	1.9
21	1.6	1.3	1.4
22	1.9	1.9	2
23	1.3	1.2	1.2
24	1.8	1.5	1.8
25	1.5	1.7	1.5

**Anexo 3.** Tallas de ostras de cestas profundidad 9 de noviembre de 2022.

<b>CESTA #3</b>			
<b>N° Organismo</b>	<b>NIVEL 1 Talla cm.</b>	<b>NIVEL 2 Talla cm.</b>	<b>NIVEL 3 Talla cm.</b>
1	1.36	1.6	1.5
2	1.7	1.4	1.8
3	1.5	1.2	1.3
4	1.2	1.8	1.6
5	1.3	1.3	1.9
6	1.7	1.5	1.2
7	1.5	1.9	1.7
8	1.3	1.7	1.1
9	1.6	1.3	1.6
10	1.9	1.5	1.8
11	1.4	1.8	1.5
12	1.8	1.6	1.7
13	1.7	1.9	1.3
14	1.2	1.2	1.5
15	1.8	1.5	1.6
16	1.3	1.9	1.9
17	1.1	1.6	1.4
18	1.5	1.3	1.7
19	1.9	1	2.3
20	1.6	1.8	1.5
21	2	1.5	1.9
22	1.3	1.3	1.7
23	1.5	1.9	1.3
24	1.1	1.2	1.5
25	1.7	1.5	1.8

<b>CESTA #4</b>			
<b>N° Organismo</b>	<b>NIVEL 1 Talla cm.</b>	<b>NIVEL 2 Talla cm.</b>	<b>NIVEL 3 Talla cm.</b>
1	1.6	1.3	1.9
2	1.2	1.7	1.5
3	1.7	1.5	1.2
4	1.5	1.2	1.7
5	1.3	1.6	1.8
6	1.8	1.9	1.5
7	1.5	1.4	1.3
8	1.9	1.5	1.9
9	1.7	1.7	1.4
10	1.5	1.9	1.6
11	1.3	1.5	1.9
12	1.9	1.3	1.8
13	1.4	1.8	1.1
14	1.1	1.2	1.5
15	1.6	1.3	1.3
16	1.9	1.3	1.8
17	1.8	1.9	1.5
18	1.5	1.6	1.2
19	1.3	2	1.5
20	1.5	1.7	1.9
21	1.6	1.1	1.3
22	1.8	1.8	1
23	1.4	1.6	1.8
24	1.9	1.5	1.5
25	1.7	1.3	2

**Anexo 4.** Tallas de ostras de cestas superficiales 6 de diciembre de 2022.

<b>CESTA #1</b>			
<b>N° Organismo</b>	<b>NIVEL 1 Talla cm.</b>	<b>NIVEL 2 Talla cm.</b>	<b>NIVEL 3 Talla cm.</b>
1	4.2	3.5	4.3
2	4.3	4.5	4.2
3	4.7	3.8	4
4	3.2	4	3.8
5	4.8	3.2	3.5
6	3	2.7	4
7	3.5	3.4	2.9
8	3.8	3.1	2.5
9	3.5	3.5	3.2
10	3.2	3.7	3
11	2.9	3.5	2.7
12	3.8	4	4
13	3	3.9	3.6
14	3.3	4.2	3.5
15	2.9	3.8	2.9
16	2.2	3	1.8
17	3.5	4	2.5
18	2.7	3.5	2.8
19	3.8	2.8	3.9
20	2.1	3.1	2.3
21	2.8	2.3	3.5
22	3.2	3	2.9
23	2.5	3.8	3.2
24	3	2.7	3.8
25	4.1	2.9	2.7

<b>CESTA #2</b>			
<b>N° Organismo</b>	<b>NIVEL 1 Talla cm.</b>	<b>NIVEL 2 Talla cm.</b>	<b>NIVEL 3 Talla cm.</b>
1	3.2	4.5	3.9
2	2.5	4.3	3.5
3	3	3.2	3
4	3.5	5	2.7
5	4.2	4.8	4
6	3.2	3.5	3.7
7	3	4	3
8	3.8	4.5	2.9
9	4	3.8	2.5
10	3.5	4.2	3.9
11	4.2	3.7	3.2
12	3.8	4.3	2.7
13	4.5	4	2.5
14	5	3.9	2.8
15	2.8	2.7	3.3
16	3	3	3
17	2.5	2.9	1.9
18	3.3	4.1	2.5
19	3	2.7	3.9
20	2.4	3.5	3.2
21	3.2	3	2.8
22	2.7	2.9	3.6
23	3.8	3.7	2.5
24	2.3	4.2	3.5
25	2.9	4.3	2.9

**Anexo 5.** Tallas de ostras de cestas profundidad 6 de diciembre de 2022.

<b>CESTA #3</b>			
<b>N° Organismo</b>	<b>NIVEL 1 Talla cm.</b>	<b>NIVEL 2 Talla cm.</b>	<b>NIVEL 3 Talla cm.</b>
1	3	4.5	2.7
2	3.5	3	3.5
3	3.2	2.2	3
4	3	2.8	1.7
5	4	3	2.5
6	2.7	2.7	1.5
7	3.7	3.5	1.9
8	2.5	1.6	1.2
9	2.7	1.9	3.7
10	2.2	2.5	4
11	1.9	2	3.3
12	3.2	3.2	1.3
13	3	1.8	2.7
14	1.8	3.1	1.2
15	2.9	1.3	3.9
16	1.5	2	2
17	1.3	1.9	3
18	1.9	3.5	1.9
19	2.5	3.2	2.9
20	3	2.4	1.4
21	3.2	1.9	2.3
22	2.8	2.2	3.4
23	2.6	3.3	2
24	3.5	1.5	3.2
25	2.4	1.7	1.5

<b>CESTA #4</b>			
<b>N° Organismo</b>	<b>NIVEL 1 Talla cm.</b>	<b>NIVEL 2 Talla cm.</b>	<b>NIVEL 3 Talla cm.</b>
1	2.5	4.3	2.2
2	2	1.3	3.2
3	3	1.9	2.5
4	2.7	5.4	2
5	2.9	4.2	3
6	3.5	4.5	3.7
7	2	5	5.1
8	4.2	3.5	4.3
9	3.7	2	3
10	4	2.3	3.9
11	3.8	4	3.7
12	4.5	1.7	1.6
13	3.5	2.2	1.5
14	4	1.9	1.9
15	4.5	3.2	3.1
16	3.2	2.3	1.3
17	2.8	3	2.2
18	1.9	2.9	3.9
19	2.2	2.4	3
20	3	1.9	1.7
21	2.3	1.6	3.3
22	2.7	3.2	4.5
23	2	2.7	3
24	3.9	3.3	1.8
25	2.8	2.9	2.3

**Anexo 6.** Tallas de ostras de cestas superficiales 22 de diciembre de 2022.

<b>CESTA #1</b>			
<b>N° Organismo</b>	<b>NIVEL 1 Talla cm.</b>	<b>NIVEL 2 Talla cm.</b>	<b>NIVEL 3 Talla cm.</b>
1	2.9	3.5	5
2	5.2	3.2	4.9
3	5.5	4	5.2
4	5.3	5.3	2.9
5	3.2	2.2	4
6	3.1	5	2.9
7	4.8	5	6
8	6	4.7	5
9	5.3	4.2	2.5
10	6.9	2.5	4.8
11	5	3	4.9
12	4.5	5.3	6.2
13	3.9	3.9	3
14	4	4.9	3.5
15	3.5	3.2	4.7
16	4.5	2.7	3
17	5.5	5	4.2
18	5	4.2	3.9
19	6.2	3.5	4.4
20	2.8	3.7	4.3
21	3.3	3.8	3.7
22	2.7	4.7	2.9
23	3.9	5.5	3.6
24	5.1	3.3	5.8
25	6.2	4.9	3.2

<b>CESTA #2</b>			
<b>N° Organismo</b>	<b>NIVEL 1 Talla cm.</b>	<b>NIVEL 2 Talla cm.</b>	<b>NIVEL 3 Talla cm.</b>
1	4	5.2	3.8
2	4.7	3.9	4.7
3	5	4.2	3.9
4	2.5	6.2	4.3
5	4.2	4	5.2
6	6.5	2.9	4.8
7	5.3	5	4.7
8	3.9	5.3	5
9	4	4.7	4.9
10	4.7	4.9	3.6
11	4.2	6	4.2
12	4.3	4.5	3.7
13	3.9	4.8	4.5
14	3.5	3.9	4.9
15	4.1	4.2	5.7
16	2.9	5.4	5.3
17	3	3.7	4.7
18	5.3	5.9	4.3
19	4.7	5.2	5
20	3.8	3.7	3.9
21	5.5	4.5	3.5
22	4.5	3.9	4.2
23	3.7	5.5	3.3
24	4.3	3.8	5.9
25	5.9	4.7	4.9

**Anexo 7.** Tallas de ostras de cestas profundidad 22 de diciembre de 2022.

<b>CESTA #3</b>			
<b>N° Organismo</b>	<b>NIVEL 1 Talla cm.</b>	<b>NIVEL 2 Talla cm.</b>	<b>NIVEL 3 Talla cm.</b>
1	3.2	4.2	4.7
2	3.3	3.6	5.6
3	4.2	5	2.7
4	5	4.3	3.3
5	4.5	4	5
6	3.5	2.9	4.3
7	2.4	3.2	3.5
8	1.9	4.5	3.9
9	4.8	2.2	5.9
10	2.5	2.8	3.7
11	3.2	2.5	2.7
12	1.7	4.7	1.8
13	2.2	3.9	2.9
14	4.7	3.5	3.8
15	3.9	5.1	4.2
16	4.2	2.9	3.9
17	2.5	3.2	1.7
18	1.7	4.3	2.5
19	2.8	1.9	3.2
20	1.5	2.5	2.7
21	1.9	3.3	3.8
22	3.2	3.7	1.9
23	2.9	4.9	2.9
24	2.3	3.5	1.5
25	5.2	4.7	4.6

<b>CESTA #4</b>			
<b>N° Organismo</b>	<b>NIVEL 1 Talla cm.</b>	<b>NIVEL 2 Talla cm.</b>	<b>NIVEL 3 Talla cm.</b>
1	2.7	3.9	3.6
2	1.9	5.1	4.7
3	5.2	4	4.9
4	4.3	4.2	4.5
5	3.5	2.5	2.9
6	4.7	3.5	3.3
7	2	4.8	2.2
8	4	3	3.8
9	4.7	4.2	1.9
10	3.5	2.8	4.6
11	3.3	1.9	3.5
12	2.9	3.8	5.4
13	4.5	1.5	3.9
14	1.8	4.9	2.7
15	2.6	3.5	1.8
16	5.2	4	1.3
17	3.1	2.9	4.4
18	3.3	3.2	3.9
19	4.3	5	2.6
20	2.7	3.7	4.9
21	2.9	2.6	3.2
22	3.7	4.3	2
23	4.2	2.9	4.6
24	4.9	3.7	5.5
25	5.5	4.8	3.8

**Anexo 8.** Tallas de ostras de cesta superficial 25 de enero de 2023, posterior al aguaje.

<b>CESTA #1</b>			
<b>N° Organismo</b>	<b>NIVEL 1 Talla cm.</b>	<b>NIVEL 2 Talla cm.</b>	<b>NIVEL 3 Talla cm.</b>
1	4.9	6.8	4.9
2	6	7	3.7
3	5.5	5.5	5.2
4	4.7	5.2	4.9
5	7.2	5.3	5.5
6	4	3	7.2
7	5.7	6.2	4.5
8	5	7.5	6.5
9	5.2	6	8
10	3.2	6.5	4.7
11	4.9	5	5.5
12	3	6.7	3.9
13	2.9	6.2	6.2
14	5.3	6.9	6.5
15	7.1	5.9	5.9
16	6.2	6.6	3.7
17	5.3	5.3	3.9
18	6.9	6	7.5
19	6.3	3.9	6.7
20	5.5	5.7	5.8
21	6	4.5	6.8
22	5.8	6.5	4.6
23	3.9	4.9	8.2
24	8	6.2	6.3
25	5.2	5.4	5.7