

**INCIDENCIA DE LA PESCA ARTESANAL EN LAS POBLACIONES  
DE LA OSTRÁ NATIVA (*Crassostrea iridescens*) EN LOS  
ARRECIFES ROCOSOS DE AYANGUE, PROVINCIA DE SANTA  
ELENA.**

**Carlos Alberto Gonzabay Rodríguez  
Carrera de Biología Marina  
Universidad Estatal Península de Santa Elena  
cgonzabayr@upse.edu.ec**

Espiraless revista multidisciplinaria de investigación

ISSN: 2550-6862

Vol. 2 No. 14

Marzo 2018

## Resumen

Ante la extracción incontrolada de la ostra *Crassostrea iridescens* en los arrecifes rocosos de Ayangue se evaluó la incidencia de la pesca artesanal en el agotamiento de este recurso, desde agosto de 2012 a febrero de 2013 se realizaron monitoreos *in situ* mediante la técnica de barrido circular encontrándose un total 350 ostras en un área de 400 m<sup>2</sup>, La densidad poblacional en Angahuel con 0,2 ostras/m<sup>2</sup> en La Leona con 1,5 ostras/m<sup>2</sup> en la Cabuya con 0,6 ostras/m<sup>2</sup> en La Loca con 0,4 ostras/m<sup>2</sup>. La profundidad osciló entre 3 a 6 metros. La distribución de talla de las ostras fluctuó de 8 – 12 cm con un total de 270 individuos y la talla de 12 – 16 cm con 29 ostras. En los desembarques en la playa se registraron 915 ostras, la mayoría fueron de la talla de 8-12 cm. La temperatura mínima fue de 23 °C y la temperatura máxima de 27.8 °C. Se aplicó histogramas y anova de un solo factor con un nivel de significancia ( $\alpha$ ) 0,05. El stock de ostras disminuyó considerablemente, la densidad poblacional fue mayor en la estación La Leona y menor en Angahuel.

**Palabras clave:** Extracción, barrido circular, densidad, distribución.

## Abstract

Given the uncontrolled extraction of the oyster *Crassostrea iridescens* on rocky reefs Ayangue incidence of artisanal fisheries in the depletion of this resource was evaluated from August 2012 to February 2013 were performed in situ monitoring by circular scanning technique was found a total 350 oysters in an area of 400 m<sup>2</sup>, the population density in oysters Angahuel with 0.2 / m<sup>2</sup> in La Leona 1.5 oysters / m in Cabuya 0.6 oysters / m<sup>2</sup> in La Loca with 0.4 oysters / m. The depth ranged from 3-6 meters. The size distribution of the oysters ranged from 8-12 cm with a total of 270 individuals and the size of 12 to 16 cm with 29 oysters. On landing on the beach 915 oysters of various sizes were recorded but most were of the size of 8-12 cm. The minimum temperature was 23 ° C and the maximum temperature of 27.8 ° C. Histograms and ANOVA was applied to a single factor with a significance level ( $\alpha$ ) 0,05. The oyster stock declined significantly. The population density was higher at station La Leona and lower in Angahuel.

**Keywords:** Extraction, sweeping circular density distribution.

## Introducción

La ostra nativa (*Crassostrea iridescens*) es un organismo marino bentónico sésil, cumple un rol importante en sus ecosistemas nativos mediante el filtrado de las impurezas del agua, se alimenta principalmente de microalgas y detritos que están suspendidos en la columna de agua. Se le encuentra sobre las rocas expuestas al oleaje en la zona intermareal y submareal. Además, es un recurso de importancia económica y alimenticia, representa una alternativa como fuente de ingresos para los pescadores artesanales asentados en las comunidades costeras.

Durante décadas los bancos naturales de ostra nativa son objetos de sobreexplotación de manera permanente. El desconocimiento de los ciclos de reproducción, las tasas de las nuevas cohortes para garantizar la repoblación, las épocas y talla maduración y desove, la talla comercial de captura y la falta de una legislación específica para la captura racional, son factores al que se les puede atribuir el agotamiento de los stocks en los arrecifes rocosos porque no se ha implementado una regulación para la captura de la ostra *Crassostrea iridescens* en Ecuador.

Conocer el stock de la ostra nativa en varios puntos de los arrecifes rocosos en las playas de Ayangue, ubicados en la zona intermareal y

submareal permitirá obtener un diagnóstico del estado poblacional, distribución en los sitios considerados bancos de ostras y la estimación de volumen de capturas que ejercen los pescadores. Con los resultados del estudio se propondrá estrategias de protección y conservación, a través de un plan de acción que oriente a los pescadores a una explotación racional, Las autoridades correspondientes dispondrán de argumentos técnicos para establecer nuevas regulaciones a un mediano plazo sobre la captura de ostras con buenos manejos en los bancos naturales.

## **Materiales y Métodos**

### **Descripción del área de estudio**

Ayangue está ubicado en el kilómetro 39 en la ruta del Spondylus en la provincia de Santa Elena, delimitada al norte con la Comuna San Pedro, al sur por la Comuna Palmar, al este por la parroquia Colonche y la cordillera del mismo nombre y al oeste por el Océano Pacífico, es una playa de apacibles aguas que tiene como principal actividad la pesca

recreativa, artesanal y el buceo. Su temperatura fluctúa entre los 25 y 29 grados centígrados (Fig. 1).



**Figura 1.-** Ubicación de la comuna Ayangue  
Fuente: Google Earth.

Se establecieron cuatro estaciones los mismos que son conocidos como: Angahuel, La Leona, Cabuya y La Loca. A todos estos sitios se les ha asignado como punto de referencia a las ensenadas de Ayangue.

En estos sitios se evaluó el estado poblacional de la ostra nativa en los ocho transectos establecidos correspondientes a cuatro estaciones, estos se encuentran a poca distancia de las ensenadas cercas de la playa de Ayangue, en donde por versión de los pescadores artesanales de ostras de

esta comunidad, los sitios en estudio son reconocidos como los puntos de capturas. En cada uno de los cuatro sitios se determinaron transectos para los respectivos monitoreos (Fig. 2).



**Figura 2.-** Ubicación del área de estudio en el sector de Ayangue (Fuente: Google Earth).

Todos estos bancos de ostras fueron georeferenciados con las estructuras rocosas que están visibles en la costa y registrados con las respectivas coordenadas expresadas en UTM mediante el Ecosonda con GPS incorporado GARMIN Map.

## **Metodología**

### **Monitoreos in situ**

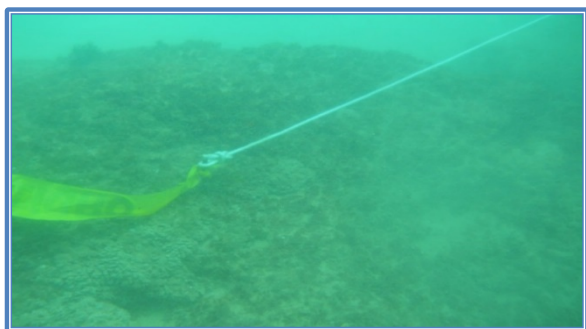
A bordo de una lancha y con tres buzos como equipo de trabajo se establecieron cuatro sitios de estudio en el proyecto los mismos que son conocidos con la siguiente denominación: Angahuel, La Leona, Cabuya y La Loca, geográficamente están ubicados dentro del Área Protegida denominada Reserva Marina “El Pelado” (Acuerdo Ministerial N° 107) que comprende 96,60 ha de zona terrestre, conformando parte del perfil costero y el islote, y 13004,75 ha de zona marina, dando un total de 13101,35 ha.

De acuerdo al criterio de los pescadores la extensión total de los arrecifes rocosos en la zona submareal de Ayangue está estimado en 5750 m<sup>2</sup>, pero calculando el área total en cada uno de los sitios de estudio, se puede deducir que el área de cobertura de los monitoreo fue de 400 m<sup>2</sup>, esto representó el 7,0 % de toda el área rocosa en una profundidad que oscila entre los 3 hasta los 6 m.

En cada jornada de trabajo se utilizó el GPS con las coordenadas registradas que permitía al equipo de trabajo llegar sin retraso a los sitios de monitoreo

El reconocimiento de las áreas fue con la finalidad de determinar los sitios de estudio para realizar una estimación porcentual de las zonas rocosas en los bancos de ostras. En todos los monitoreos se trabajó con la técnica de transecto de barrido circular (FCD, 2003: 7), que consiste en utilizar una cuerda blanca de 4 metros de longitud amarrada a una estaca clavada sobre la roca momentáneamente, este hacía de eje y permitía realizar la recolección de datos dentro de la circunferencia

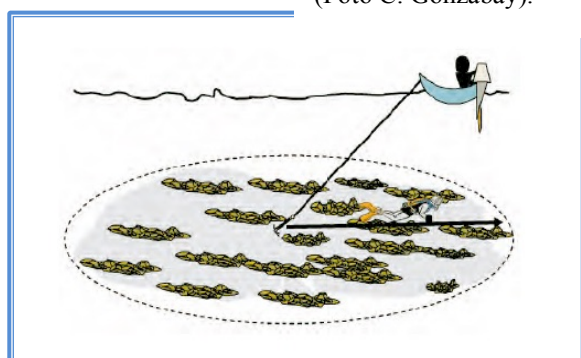
Un buzo extendía la cuerda de 4 metros de longitud y se encargaba de realizar el giro de 360 ° (Fig. 3).



El área de la circunferencia en la técnica de transecto de barrido circular se lo determinó mediante la fórmula:  $A = \pi \cdot r^2$  que permitió obtener el área de cobertura del transecto,

esto es 50 m<sup>2</sup> (Fig. 4).

**Figura 3.-** Técnica del transecto de barrido circular (Foto C. Gonzabay).



**Figura 4.** Área de la circunferencia, 50 m<sup>2</sup> en cada transecto. (Fuente: Ramírez. 2007).

Otro buzo realizó la toma fotográfica y los videos transectos, y con el último buzo se procedió a contar las ostras, con la ayuda del escalímetro se obtuvo la talla de las ostras encontradas en cada transecto. No se realizaron extracciones del recurso, se realizaron hasta tres inmersiones en cada jornada.

Después de cada inmersión se registró datos de temperatura, turbidez y profundidad e inmediatamente se coordinaban acciones para la segunda o tercera inmersión para considerar todos los detalles del monitoreo en el siguiente transecto.

Se trabajó con el conteo de los individuos *in situ* y también con la medición de las tallas de las ostras encontradas sin alterar su permanencia en el ecosistema, pero lamentablemente en la siguiente fecha de monitoreo en el mismo transecto ya no se encontraron los individuos seleccionados para continuar con el monitoreo de crecimiento.

Para poder obtener una mejor comprensión de la talla de las ostras, se dividieron en cuatro categorías: ostras con tallas entre 0-4 cm, 4-8 cm, 8-12 cm, 12-16 cm y de 16-20 cm (Ramírez, 2007a: 18).

Como el estudio incluye comparaciones entre los bancos de ostras se contaba el 100 % de los individuos que estaban dentro de los 50 m<sup>2</sup> al volver al siguiente monitoreo muchos de estos individuos ya habían sido extraídas.

Para el cálculo de la densidad poblacional se utilizó la fórmula:

$$\text{Densidad} = N_{ti} / NT \text{ (m}^2\text{)}$$

Dónde,  $N_{ti}$  es el total de individuos encontrados en un sitio, y  $NT \text{ (m}^2\text{)}$  es el área total en metros cuadrados censados en el mismo sitio. El resultado se deberá expresar como número de individuos por m<sup>2</sup>.

## **Monitoreo de ostras en la playa de Ayangue**

Se obtuvieron los datos de talla cada 15 días de las ostras extraídas por los pescadores, de igual manera se obtuvieron los datos del peso de las ostras extraídas por los pescadores artesanales de la comunidad.

Permanentemente las ostras extraídas son comercializadas en las playas de Ayangue y en las cabañas- restaurantes, otro stocks para la venta directa a los turistas que llegaban a este popular balneario los fines de semana. Esta información nos permitió tener un estimado del volumen de captura del recurso ostra.

## **Análisis estadísticos**

Para la aplicación de las pruebas estadísticas, los datos de los monitores obtenidos en cuanto a densidad poblacional por sitio y por metro cuadrado y la estructura de tallas fueron agrupados en cuatro categorías en cada sitio siendo procesados y analizados mediante histogramas y el programa STATISTICA versión 7. Las pruebas utilizadas fue ANOVA de un solo factor, utilizando histogramas y polígonos de frecuencia, aplicado con nivel de significancia ( $\alpha$ ) = 0.05; con el cual se realizó la comparación de abundancia de ostras y talla.

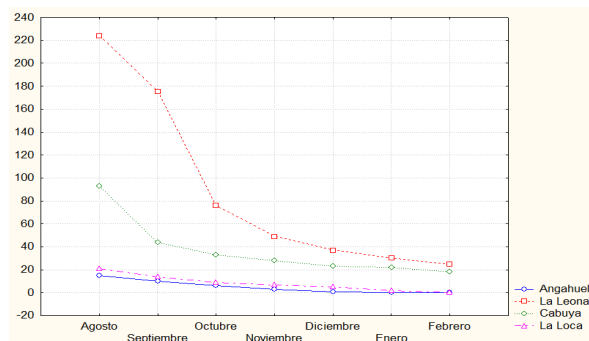
La temperatura se lo clasificó por épocas climáticas y se lo relaciona mediante un gráfico de Box Plot.

## Resultados

### Distribución de la densidad poblacional de la ostra nativa en los arrecifes rocosos de Ayangue.

El número de ostras en cada una de las estaciones, fueron determinadas por densidad poblacional, considerando el número de ostras que aparecieron en cada transecto de muestreo por unidad de superficie ( $m^2$ ), agrupados para su representación en el espacio para calcular la densidad total de la superficie muestreada.

Se realizó un seguimiento del stock de ostras en los sitios de captura durante los 7 meses que duró el estudio y se comparó de forma cuantitativa la población en cada monitoreo desde el inicio en agosto hasta febrero el final del estudio (Fig. 5).

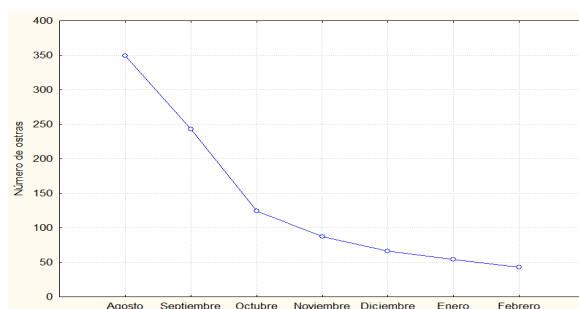


**Figura 5.** Distribución de las densidades poblacionales en los sitios de captura en la zona submareal de Ayangue.

### Comportamiento del stock de ostras durante el estudio *in situ*

Durante el tiempo que duró el monitoreo se pudo notar la disminución de la población de ostras en todas las estaciones, en el mes de agosto se registró 350 ostras y en el mes de febrero que culminó el estudio se registraron 42 ostras (Fig. 6).

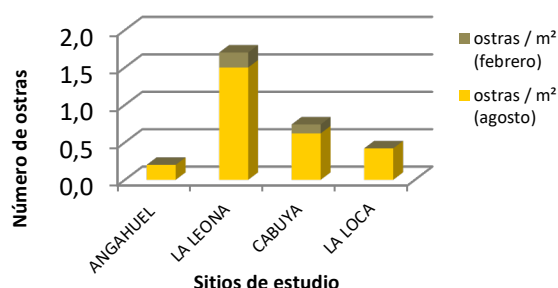




**Figura 6.** Stock de ostras al inicio y final del monitoreo

### Densidad poblacional por unidad de superficie (m<sup>2</sup>)

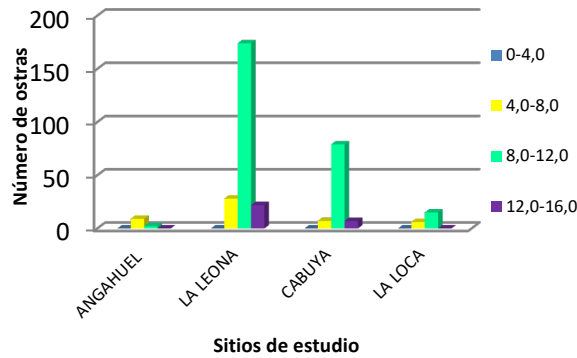
Se registró la densidad poblacional de ostras por metro cuadrado. En la estación Angahuel se registró 0,2 ostras/m<sup>2</sup> al inicio, pero en el transcurso de los meses fueron extraídas totalmente hasta el final del estudio se observó 0 ostras/m<sup>2</sup>. En la estación La Leona se registró 1,5 ostras/m<sup>2</sup> al inicio, pero la población disminuyó al final en donde se observó 0,2 ostras/m<sup>2</sup>. En la estación Cabuya se registró 0,6 ostras/m<sup>2</sup> al inicio, pero a medida que pasaron los meses disminuyó el stock al final en donde se observó 0,1 ostras/m<sup>2</sup>. En la estación La Loca se registró 0,4 ostras/m<sup>2</sup> al inicio, pero al pasar los meses fueron extraídas totalmente del sitio, hasta el final del estudio se observó 0 ostras/m<sup>2</sup> (Fig. 7).



**Figura 7.** Densidad poblacional de las ostras / m<sup>2</sup> en los sitios de estudio.

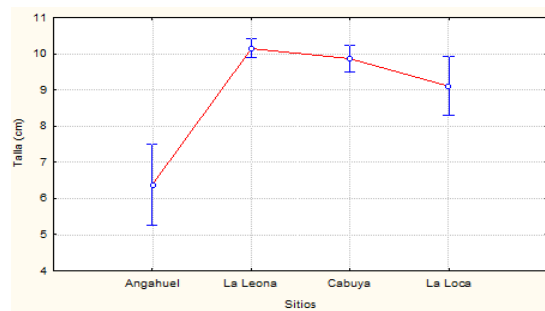
### Distribución por tallas de la ostra nativa en los arrecifes rocosos de Ayangue.

Al determinar la distribución de tallas en todos los sitios de estudio se pudo verificar que en ningún banco se encontró ostras de talla 0-4 cm y tampoco tallas de 16-20, las tallas obtenidas fueron de 4-8 cm en representadas en 50 ostras, 8-12 cm representadas en 270 ostras las mismas que fueron la más dominantes y las de 12-16 cm representadas en 29 ostras como la talla menos abundante (Fig. 8).



**Figura 8.-** Distribución de la talla de ostras en los 4 bancos.

Una vez determinado la talla de la ostra *Crassostrea iridencens* en cada uno de los sitios de estudio, se pudo obtener la talla media en cada de las estaciones, en Angahuel la talla media fue de 6.4 cm, en La Leona 10.1 cm, Cabuya de 9.8 cm y en La Loca de 9,1 cm (Fig. 9).

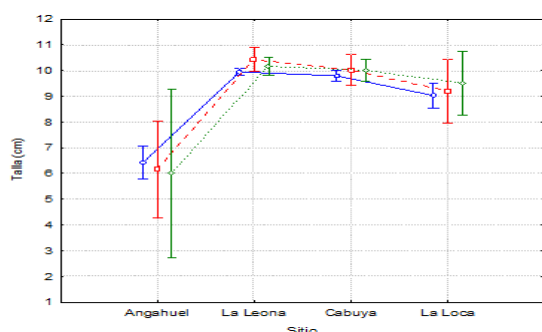


**Figura 9.** Distribución de tallas promedio por sitio

Durante los meses de monitoreo se diferenciaron las temporadas climáticas, de agosto a octubre época seca, noviembre y diciembre época de transición y enero y febrero época lluviosa, con el fin de comparar las tallas. En la estación Angahuel en la época seca en se registró un rango de talla de 5.8 – 7.1 cm, en la época transición el rango se amplió de 4.2 – 8.0 cm y en la época lluviosa se registró el mayor rango de 2.7 – 9.2 cm. En la estación La Leona en la época seca en se registró un rango de talla de 5.8 – 7.1 cm, en la época transición se registró el rango más amplio de 10 – 10.9 cm y en la época lluviosa se registró el rango de 9.9 – 10.5 cm. En la estación Cabuya en la época seca en se registró un rango de talla de 9.5 – 9 cm, en la época transición se registró el rango más

amplio de 9.4 – 10.7 cm y en la época lluviosa se registró el rango de 9.5 – 10.5 cm.

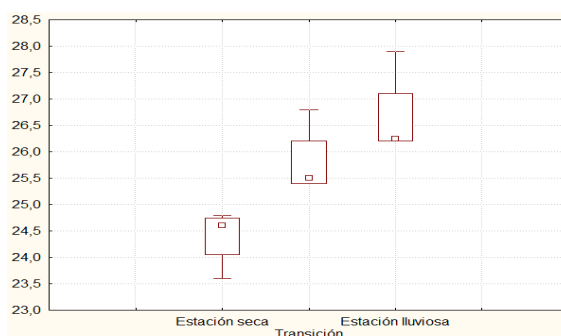
En la estación La Loca en la época seca se registró un rango de talla de 8.5 – 9.5 cm, en la época transición se registró el rango de 8 – 10.5 cm y en la época lluviosa se registró el mayor rango de 8.2 – 10.8 cm (Fig. 10).



**Figura 10.-** Distribución de la talla de ostras en los 4 bancos.

### Monitoreo de temperatura

Los rangos de temperatura media del mar en la columna de agua, en cada uno de los sitios de estudio variaron en las 3 épocas climáticas: en la época seca osciló de 23.7 – 24.5 °C, en la época de transición osciló de 25.4 – 26.6 °C, en la época climática lluviosa varió de 26.4 – 27.8 °C evidenciándose una relación térmica en la época de transición a la época lluviosa, mientras que en la época seca no encontró relación directa (Fig. 11).



**Figura 11.** Temperatura registrada en los monitoreos *in situ*.

### Estimación de volumen de ostras desembarcadas en la playa de Ayangue

En Ayangue existen 10 personas que se dedican desde hace 15 años a la extracción de ostras en los arrecifes rocosos, pero solo 4 pescadores lo hacen permanentemente y los 6 restantes solo las capturan en días de feriados.

Al inicio del estudio se mantuvo algunos diálogos con pescadores de ostras sobre el estado del recurso en Ayangue y se pudo notar que ellos si están conscientes del agotamiento del recurso pero fijan su mirada solo en el presente y saben que a un corto plazo en los arrecifes rocosos ya no habrán poblaciones de ostras, y lamentablemente las nuevas generaciones de

pescadores de ostras ya no los tendrán disponibles en sus hábitats naturalmente, muestran muy poco interés en participar y colaborar en proyectos de recuperación y conservación.

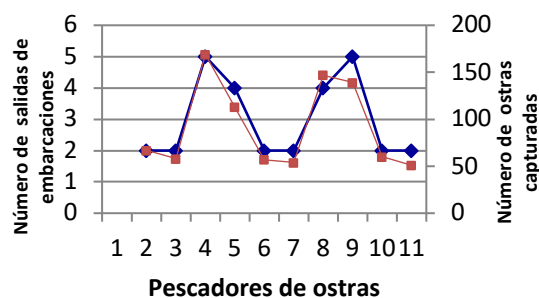
Un grupo de los pescadores también frecuentan otros bancos de ostras que nadie más las conoce y estos son los sitios más poblados y con grandes tallas según el criterio de ellos.

La extracción de ostras se lo realiza en temporada baja y temporada alta. En temporada baja 3 pescadores y cada uno de ellos pueden capturar hasta 2 docenas semanalmente. En temporada alta y días feriados 10 pescadores salen a la faena y cada uno de ellos puede extraer hasta 5 docenas de ostras semanalmente.

La comercialización de la ostra empieza con la extracción, aquí intervienen de 4 a 6 ostreros en cada salida, aunque no todos coinciden en la misma jornada, semanalmente si hay captura de ostras. De acuerdo a sus propios criterios la extracción es rotativa entre estas áreas por los mismos pescadores de la zona, una sola vez por semana para que el recurso no se agote rápidamente, ellos mismos procuran no extraer las ostras de tallas pequeñas o menor a seis centímetros, a pesar de que no existe ninguna regulación de captura para esta especie. En cuanto a las tallas mínimas de captura y épocas de veda, aunque estas medidas fueron implementadas por ellos mismos fue hecha demasiado tarde, porque son muy pocas las poblaciones de ostras que existen en los arrecifes rocosos de Ayangue. En cada salida de pesca de la ostra se utiliza una embarcación con motor fuera de borda para trasladarse hacia las áreas de extracción, también se llevó a bordo compresores y equipos de buceo, la búsqueda de las ostras depende en gran medida de la influencia de las mareas. La presencia de aguaje de luna llena y luna nueva dificulta la extracción de las ostras, debido remoción del sedimento marino y a la mínima visibilidad.

Un 10 % de ostras capturadas tenían tallas entre 6 hasta 12 cm de longitud, aunque los pescadores de ostras lo hacen semanalmente para tener un stock disponible para la venta especialmente los fines de semana y entre estas se estima que un 40 % son vendidas a los turistas por unidades y el 60 % se venden a las cabañas situadas a lo largo de la playa de Ayangue para ser ofertadas como ceviche.

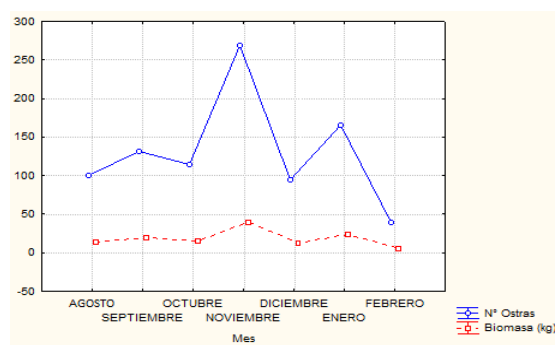
Durante el tiempo de estudio se realizaron monitoreos quincenales de ostras desembarcadas por los pescadores en la playa de Ayangue, logrando estimar una cantidad de 915 ostras como volumen de captura entre pequeñas, medianas y grandes (Fig. 12).



**Figura 12.** Ostras capturadas por faena.

### Monitoreos y obtención de biomasa de ostras en la playa de Ayangue

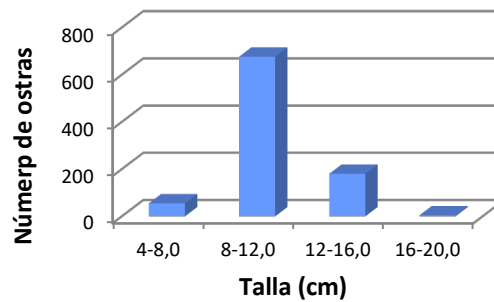
Se tomaron datos de biometría a 915 ostras, desde el mes de agosto hasta la primera quincena de febrero, registrándose mayores capturas en el primer y segundo día del mes de noviembre. De todas las ostras monitoreadas se sumaron los pesos mensuales, reportando una biomasa total de 111,86 kg (Fig. 13).



**Figura 13.** Volumen y biomasa de las ostras desembarcadas en la playa de Ayangue.

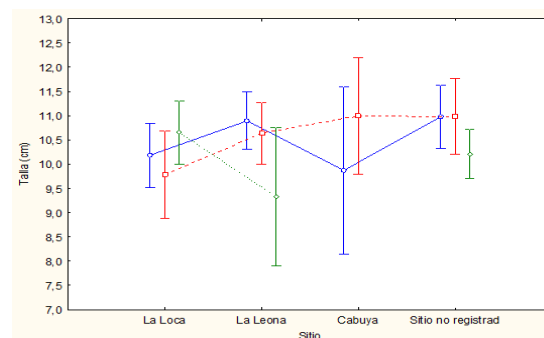
### Monitoreos de talla de ostras en la playa de Ayangue

Se obtuvo la talla de todos los individuos, no se registró talla de 0-4 cm, frecuentemente se midieron tallas de 4-8 cm, 8-12 cm, 12-16 cm y de 16-20 cm, la mayoría de ostras capturadas fueron de la talla de 8-12 cm sobrepasando los 600 individuos y la de menor frecuencia las tallas de 16-20 cm con la presencia de solo 4 individuos (Fig. 14).



**Figura 14.-** Clasificación de tallas de las ostras desembarcadas en la playa.

También se tomó en cuenta la captura por época climática. Durante los meses de monitoreo en los desembarques en la playa de Ayangue, se clasificaron las temporadas climáticas; de agosto a octubre época seca, noviembre y diciembre época de transición, enero y febrero época lluviosa, con el fin de comparar las tallas. En la estación La Loca en la época seca se obtuvo un rango de talla de 9.5 – 10.8 cm, en la época transición el rango se amplió de 8.8 – 10.6 cm y en la época lluviosa se evidenció el mayor rango de 10 – 11.4 cm. En la estación La Leona en la época seca se registró un rango de talla de 10.4 – 11.5 cm, en la época transición se obtuvo el rango más amplio de 10 – 11.3 cm y en la época lluviosa se evidenció el rango de 7.8 – 10.8 cm. En la estación Cabuya en la época seca se registró un rango de talla de 10.8 – 11.8 cm, en la época transición se obtuvo el rango más amplio de 9.8 – 12.4 cm y en la época lluviosa no se obtuvo ostra alguna. También extrajeron ostras de sitios desconocidos en talla que oscila desde los 9.8 – 11.8 cm durante las tres épocas climáticas (Fig. 15).



**Figura 15.** Rango de talla de ostras por época climática

## Conclusiones

Se logró conocer a través de los monitoreos in situ la densidad poblacional y la distribución de tallas de la ostra (***Crassostrea iridescens***) desde agosto a febrero en los diferentes arrecifes rocosos de Ayangue, especialmente en

cuatro bancos reconocidos como sitios de extracción, con estos resultados se pudo obtener un diagnóstico del estado de la ostra en estudio que en menos de 7 meses el stock de ostras disminuyó considerablemente. La densidad poblacional fue mayor en la estación La Leona y menor en la playa Angahuel.

En la distribución de las tallas de ostras se refleja que la estación Angahuel se encontró mayor cantidad de ostras de tallas pequeñas. En la estación La Leona se registraron mayormente los individuos de talla mediana.

Al comparar la temporada climática se pudo diferenciar que en la época seca se registraban mayormente ostras de talla pequeña, en la época de transición se registraron tallas pequeñas y mediana y en la época lluviosa se evidenció ostras de talla pequeña, mediana y grande. En la época de transición se evidenció la mayor extracción del recurso.

En la estimación de volumen de captura se observó que cuantitativamente los pescadores desembarcan en la playa mayor cantidad de ostras que stock poblacional monitoreado, por lo que se deduce que existen otros sitios de captura, pero es poca la información que los pescadores de ostras proporcionan.

Cuando salían mayor número de pescadores a la extracción de ostras, la captura era mayor y cuando salían en menor número los pescadores a la extracción de ostras la captura era menor.

## **Referencias Bibliográficas**

D.O.F. 1994. Norma Oficial Mexicana NOM- 009-PESC-1993. Determina las épocas y zonas para la captura de la flora y fauna acuática, en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.

Mora, E. 1990. Catálogo de Bivalvos Marinos del Ecuador. Instituto Nacional de Pesca. Boletín Científico Técnico Volumen X: Número 1.

Ordinola E., Aleman S., Montero P. y Llanos, P. 2010. La ostra *Crassostrea iridescens*. En Tumbes Perú. Instituto del Mar, Volumen 37.

Ramírez L, 2007. Manual para la estimación del recurso de ostra de piedra (*Crassostrea iridescens*) en bancos naturales. CENDEPESCA. El Salvador.

Ramírez L, 2007. Estado de ostra de piedra (*Crassostrea iridescens*) en los principales bancos naturales de extracción en la zona costera de los Departamentos de La Unión, San Miguel y Usulután. CENDEPESCA. El Salvador.

Fundación Charles Darwin, 2003. Estado Poblacional del pepino de Mar (*Isostichopus fuscus*) en la Reserva Marina de Galápagos: Análisis Comparativo de los años 1999 – 2002. Ecuador.

Villarroel, M. 2000. Moluscos (Bivalvia y Gasterópoda) Catalogo de La Biodiversidad en Michoacán. SEDUE, UMSNH, Gobierno del Estado de Michoacán - México.