

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Escuela de Posgrado

MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE

EFEECTO DE LA PESCA ARTESANAL DE *Aulacomya atra* CHORO
EN LA SOSTENIBILIDAD DEL RECURSO EN ZONAS DEL
LITORAL DE LA REGIÓN DE TACNA Y MOQUEGUA
PERIODO 2012 - 2017

TESIS

PRESENTADA POR:

ALEJANDRO MARCELO GONZALES VARGAS

Para optar el Grado Académico de:

MAESTRO EN CIENCIAS (*MAGISTER SCIENTIAE*) CON MENCIÓN
EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE

TACNA - PERÚ

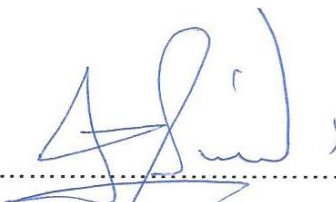
2018

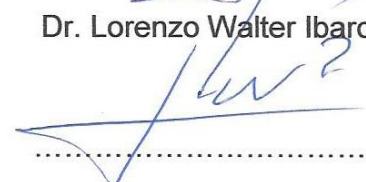
UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN – TACNA
Escuela de Posgrado


MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE


**EFFECTO DE LA PESCA ARTESANAL DE *Aulacomya atra* CHORO EN LA
SOSTENIBILIDAD DEL RECURSO EN ZONAS DEL LITORAL DE LA
REGIÓN DE TACNA Y MOQUEGUA PERIODO 2012-2017**

Tesis sustentada y aprobada el 01 de diciembre del 2018; estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE : 
.....
Dr. Lorenzo Walter Ibarcena Fernández

SECRETARIO : 
.....
M.Sc. Luis Antonio Espinoza Ramos

MIEMBRO : 
.....
Dr. Alberto Bacilio Quispe Cohaila

ASESOR : 
.....
Dr. Alberto Bacilio Quispe Cohaila

AGRADECIMIENTOS

En especial al Dr. Alberto Bacilo Quispe Cohaila, reconocido docente, investigador y científico, quien con sus enseñanzas, asesoría, confianza y motivación permanente ha permitido la culminación de esta meta.

Al Instituto del Mar del Perú (IMARPE) Laboratorio Costero de Ilo, al personal del área de investigación de recursos bentónicos, bajo su conducción se desarrollan las investigaciones de la biología, ecología y pesquería del choro, lo cual me permitió desarrollar esta investigación.

A mis padres, esposa e hijos mi mayor gratitud y cariño quienes han sido, son y serán el motivo que inspira todos mis anhelos de principio a fin.

DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy.

A mi madre doña Lily y mi padre don Marcelo, gracias por todo hoy y siempre. Dios los bendiga.

A mi esposa Regina y mis hijos Miguel y Kiara por estar a mi lado y compartir conmigo alegrías y tristezas, los amo.

A mis hermanos Elsa, José y a la memoria de Nino, con todo cariño.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIA.....	iv
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	3
1.1.1. Problemática de la investigación	3
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA O ENUNCIADO DEL PROBLEMA	4
1.2.1. Problema General	4
1.2.2. Problemas específicos.....	4
1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	5
1.4. ALCANCES Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
1.5. OBJETIVOS.....	7
1.5.1. Objetivo General.....	7
1.5.2. Objetivos Específicos	7
1.6. HIPÓTESIS.....	7
1.6.1. Hipótesis general.....	7
1.6.2. Hipótesis específicas	8
CAPÍTULO II	9
MARCO TEORICO	9
2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO	9
2.1.1. Antecedentes a nivel internacional	9
2.1.2. Antecedentes a nivel nacional	13
2.2. BASES TEÓRICAS DEL <i>AULACOMYA ATRA</i>	18

2.2.1. Nombre científico.....	18
2.2.2. Clase y familia	18
2.2.3. Nombre comercial	18
2.2.4. Características biológicas.....	18
2.2.5. Descripción.....	18
2.2.6. Características ecológicas.....	19
2.2.7. Crecimiento	19
2.2.8. Alimentación	19
2.2.9. Depredadores.....	20
2.2.10. Distribución geográfica y hábitat	20
2.2.11. Aspectos biométricos	20
2.2.12. Abundancia relativa	20
2.2.13. Crecimiento reproductivo.....	21
2.2.14. Captura por unidad de esfuerzo	22
2.3.DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	22
CAPÍTULO III	29
MARCO METODOLOGICO	29
3.1.TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	29
3.1.1. Tipo de estudio	29
3.1.2. Diseño de investigación.....	29
3.1.3. Nivel de investigación	29
3.2.POBLACIÓN Y MUESTRA	30
3.3.OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	30
3.3.1. Identificación de las variables.....	30
3.3.2. Caracterización de las variables.....	30
3.3.3. Definición operacional de las variables	30
3.3.4. Operacionalización de las variables	32
3.4.TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS .	34
3.4.1. Técnicas	34
3.4.2. Instrumentos.....	34
3.5.ACCIONES Y ACTIVIDADES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO .	34

3.6. ZONAS DE MUESTREO	34
3.7. SISTEMAS DE MUESTREO	35
3.8. VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO.....	37
3.9. PROCEDIMIENTO PARA COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.....	39
3.10. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	39
CAPÍTULO IV.....	40
MARCO FILOSÓFICO	40
CAPÍTULO V.....	41
RESULTADOS.....	41
5.1. ANÁLISIS DE CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (CPUE) DEL RECURSO CHORO.....	41
5.1.1. Análisis descriptivo de CPUE del recurso choro.....	41
5.1.2. Análisis de alteraciones en la captura por unidad de esfuerzo del recurso choro.....	42
5.2. ANÁLISIS DE LA BIOMETRÍA DEL RECURSO CHORO	44
5.2.1. Análisis descriptivo de la biometría del recurso choro.....	44
5.2.2. Análisis de alteraciones en la biometría del recurso choro.....	44
5.3. ANÁLISIS DE LA ABUNDANCIA RELATIVA DEL RECURSO CHORO....	47
5.3.1. Análisis descriptivo de la abundancia relativa del recurso choro.....	47
5.3.2. Análisis de alteraciones en la abundancia relativa del recurso choro....	47
5.4. ANÁLISIS DEL CRECIMIENTO REPRODUCTIVO DEL RECURSO CHORO.....	50
5.4.1. Análisis descriptivo del crecimiento reproductivo del recurso choro.....	50
5.4.2. Análisis de alteraciones en el crecimiento reproductivo del recurso choro	52
5.5. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.....	54
5.5.1. Comprobación de la primera hipótesis específica	54
5.5.2. Comprobación de la segunda hipótesis específica.....	56
5.5.3. Comprobación de la tercera hipótesis específica	59
5.5.4. Comprobación de la hipótesis general	61
CAPÍTULO VI.....	64

DISCUSIÓN	64
CONCLUSIONES	68
RECOMENDACIONES	70
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	71
ANEXOS	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Parámetros de crecimiento de <i>A. atra</i> en la costa de Perú y Chile.....	19
Tabla 2.	Zonas de muestreo del recurso <i>Aulacomya atra</i> “choro”.....	35
Tabla 3.	Análisis descriptivo de captura por unidad de esfuerzo (CPUE).....	41
Tabla 4.	Análisis de alteraciones en CPUE del recurso choro.....	42
Tabla 5.	Análisis descriptivo de la Biometría del recurso choro	44
Tabla 6.	Análisis de alteraciones de la Biometría del recurso choro	45
Tabla 7.	Análisis descriptivo de Abundancia Relativa del recurso choro	47
Tabla 8.	Análisis de alteraciones de la Abundancia relativa del recurso choro.....	48
Tabla 9.	Análisis del crecimiento reproductivo de machos del recurso choro.....	50
Tabla 10.	Análisis del crecimiento reproductivo de las hembras del recurso choro... ..	51
Tabla 11.	Análisis de alteraciones del crecimiento reproductivo del recurso choro... ..	52
Tabla 12.	Análisis de Correlación de la primera hipótesis específica.....	55
Tabla 13.	Análisis de Regresión de la primera hipótesis específica.....	55
Tabla 14.	Análisis de Correlación de la segunda hipótesis específica	57

Tabla 15.	Análisis de Regresión de la segunda hipótesis específica.....	58
Tabla 16.	Análisis de Correlación de la tercera hipótesis específica.....	59
Tabla 17.	Análisis de Regresión de la tercera hipótesis específica.....	60
Tabla 18.	Análisis de Correlación de la hipótesis general.....	62
Tabla 19.	Análisis de Regresión de la hipótesis general.....	62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Análisis de alteraciones en CPUE del recurso choro... ..	43
Figura 2.	Análisis de alteraciones de la Biometría del recurso choro.....	46
Figura 3.	Análisis de alteraciones de la Abundancia relativa del recurso choro.....	49
Figura 4.	Análisis de alteraciones de Crecimiento reproductivo del recurso choro.....	53

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado: Efecto de la pesca artesanal de *Aulacomya atra* "CHORO", en la sostenibilidad del recurso en zonas del Litoral de la región de Tacna y Moquegua periodo 2012-2017, tiene como objetivo principal: Analizar el efecto de la pesca artesanal de *Aulacomya atra* "choro" en la sostenibilidad del recurso en zonas del litoral de la región de Tacna y Moquegua, periodo 2012-2017. El tipo de estudio es básica o pura, el nivel de investigación es descriptiva, con un diseño de investigación no experimental. La información fue recolectada de las zonas costeras del litoral de Moquegua (Norte: Pocoma, Escoria; Sur: Leonas, Cuartel); y Tacna (Norte: Punta San Pablo, Lozas; Sur: Quebrada de Burros, Lobera) de manera trimestral en los seis años de estudio (2012-2017), consiguiendo un total de 192 datos. Los resultados obtenidos son los siguientes: el CPUE, no presenta alteraciones en un 90,10 %, sin embargo, en la biometría del recurso, la abundancia relativa y crecimiento reproductivo, presenta alteraciones en un 68,75 %, 53,13 % y 78,13 % respectivamente. La pesca artesanal de *Aulacomya atra* "choro" influye significativamente en la biometría del recurso, en los aspectos reproductivos y en la abundancia relativa del recurso. Se comprobó que la pesca artesanal de *Aulacomya atra* "choro" influye significativamente en la sostenibilidad del recurso en zonas del litoral de la región de Tacna y Moquegua, periodo 2012-2017.

Palabras clave: Choro, pesca artesanal, abundancia relativa, biometría, crecimiento reproductivo, CPUE.

ABSTRACT

The present research work entitled: Effect of artisanal fishing of *Aulacomya atra* "CHORO", on the sustainability of the resource in coastal areas of the Tacna and Moquegua region 2012-2017 period, has as main objective: Analyze the effect of the artisanal fishing of *Aulacomya atra* "choro" in the sustainability of the resource in coastal areas of the Tacna and Moquegua region, period 2012-2017. The type of study is basic or pure, the level of research is descriptive, with a non-experimental research design. The information was collected from the coastal areas of the Moquegua coast (North: Pocoma, Escoria, Sur: Leonas, Cuartel); and Tacna (North: Punta San Pablo, Lozas, South: Quebrada de Burros, Lobera) quarterly in the six years of study (2012-2017), obtaining a total of 192 data. The results obtained are the following: the CPUE, does not present alterations in a 90.10%, however, in the biometrics of the resource, the relative abundance and reproductive growth, presents alterations in 68.75%, 53.13% and 78.13% respectively. The artisanal fishing of *Aulacomya atra* "choro" significantly influences the biometry of the resource, the reproductive aspects and the relative abundance of the resource. It was proved that the artisanal fishing of *Aulacomya atra* "choro" significantly influences the sustainability of the resource in coastal areas of the Tacna and Moquegua region, 2012-2017 period.

Keywords: Choro, artisanal fishing, relative abundance, biometrics, reproductive growth, CPUE.

INTRODUCCIÓN

Los recursos del océano se han explotado comercialmente durante siglos. Así, se nos dice que algunos (minerales, petróleo, etc.) han sido recolectados más allá de su propia sostenibilidad y otros, los vivos o renovables, en muchos casos se mantienen al borde de su extinción. (Gil de Sola Simarro, Lloris Samo, & Ferrandis Ballester, 2004)

En ecología, sostenibilidad o sustentabilidad describe cómo los sistemas biológicos se mantienen diversos, materiales y productivos con el transcurso del tiempo. Se refiere al equilibrio de una especie con los recursos de su entorno. Por extensión se aplica a la explotación de un recurso por debajo del límite de renovación del mismo. Desde la perspectiva de la prosperidad humana. (Brundtland, 1987).

De acuerdo a Gil de Sola Simarro *et al.* (2004), los recursos pesqueros son tradicionalmente estudiados, para conocer su capacidad de evolución frente al ecosistema como frente a la pesca. En general, las evaluaciones se realizan mediante dos métodos: directos e indirectos. Así, mientras los directos se mantienen independientes del sector extractivo, los indirectos proceden de la actividad pesquera comercial. (Gil de Sola Simarro, Lloris Samo, & Ferrandis Ballester, 2004).

El choro *Aulacomya* conocido como cholga o mejillón en el Perú y cholga, cholgua o mejillón rayado en Chile, es un invertebrado bentónico perteneciente a la clase *Bivalvia*. Orden *Mytilida* y Familia *Mytilidae*. *A. atra* es explotada para consumo humano directo desde hace mucho tiempo; los desembarques conjuntos de Chile y Perú datan de inicios de 1950 cuando se extraían volúmenes menores a las 10 mil toneladas anuales. Posteriormente, los desembarques anuales se incrementaron

alcanzando valores mayores a las 20 mil toneladas durante la primera mitad de la década de los 70, con fluctuaciones derivadas de los efectos de la pesca y del ambiente entre los 90 y 2000 y una disminución en los años siguientes con valores cercanos a los observados a los años 50. (IMARPE, 2018)

La presente investigación está compuesta por seis capítulos y son los siguientes:

En el capítulo I: Planteamiento del problema, se da a conocer la descripción del problema, la formulación del problema, la justificación, importancia, alcances, limitaciones y la formulación de los objetivos e hipótesis de la investigación.

En el capítulo II: Marco Teórico, se dan a conocer los antecedentes de la investigación, las bases teóricas de las variables y la definición de términos.

En el capítulo III: Marco metodológico, contiene el tipo, diseño y nivel de la investigación, además de la determinación de la población y muestra, y la operacionalización de las variables, las técnicas e instrumentos para la recolección de datos.

En el capítulo IV: Marco Filosófico, contiene el pensamiento crítico en el que está orientada la investigación

En el capítulo V: Resultados, en este capítulo se presentan los resultados obtenidos como producto de la investigación realizada

En el capítulo VI: Discusión, aquí se presenta como su nombre lo dice la discusión de la investigación en base a los resultados presentados. Finalmente, las conclusiones y recomendaciones a los que arribó la investigación.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

1.1.1. Problemática de la investigación

En el litoral sur peruano existen diferentes bancos naturales de invertebrados marinos bentónicos. La pesquería de recursos bentónicos es una actividad característica de los pescadores marisqueros que faenan en el litoral de la región Tacna y el aporte de sus faenas al mercado local y nacional es significativo. Esta actividad ha sufrido una serie de variantes en cuanto a la modalidad de pesca como las características de la flota y motivados por un fuerte incremento en su demanda por parte de la industria exportadora (IMARPE, 2014).

La extracción del recurso de *Aulacomya atra* “choro”, actualmente viene siendo objeto de una sobreexplotación en los últimos años ocasionando una paulatina disminución en el tamaño de sus bancos naturales en la región y en la biomasa total del recurso, sin que se conozca con certeza si esta disminución se debe a factores naturales originados por las condiciones oceanográficas o se debe a factores humanos como la pesca artesanal expresada a través de un exceso de captura por unidad de esfuerzo (CPUE), la cual está ocasionando la mortalidad de este recurso. (IMARPE, 2007).

Por otro lado, se tiene conocimiento que la sostenibilidad es la forma como los sistemas biológicos se mantienen productivos con el transcurso del tiempo, es decir es el equilibrio de una especie con los recursos de su entorno (Banco Mundial, 2008). Es por eso que a través de la presente investigación se quiere identificar la causa que incurre en este hecho y como está afectando la sostenibilidad del recurso de *Aulacomya atra* “choro” en sus características principales como su biometría, aspectos reproductivos y abundancia relativa. Finalmente, la información obtenida contribuirá a diseñar estrategias de gestión y manejo para el uso óptimo y sustentable de este recurso.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA O ENUNCIADO DEL PROBLEMA

Por lo anteriormente expresado, se implementan las siguientes interrogantes:

1.2.1. Problema General

¿Cuál será el efecto de la pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” en la sostenibilidad del recurso en zonas del litoral de la región de Tacna y Moquegua, periodo 2012-2017?

1.2.2. Problemas específicos

- a) ¿Cuál será el efecto de la pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” en la biometría del recurso?
- b) ¿Cuál será el efecto de la pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” en los aspectos reproductivos del recurso?
- c) ¿Cuál será el efecto de la pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” en la abundancia relativa del recurso?

1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

Las razones de la importancia y por la que se justifica la investigación son las siguientes:

La evidenciada falta de conocimiento sobre la sostenibilidad de los recursos bentónicos, por parte de los pescadores artesanales ocasiona y ha ocasionado que no se muestre conciencia y respeto durante el proceso de extracción de la pesca artesanal. Debido a lo mencionado se vio la importancia que se analice en la presente investigación las posibles alteraciones ocurridas que han afectado la sostenibilidad del recurso.

Otras de las razones por la que se justifica la investigación es debido a la baja producción de la actividad pesquera artesanal, reflejada en el incremento del esfuerzo pesquero y la disminución de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), debido a la merma de los recursos bentónicos, contribuye con el estancamiento de la calidad de vida del pescador artesanal.

La recuperación de los bancos naturales afectados por la sobreexplotación, es una alternativa contemplada en la legislación peruana, la misma que permite el repoblamiento en áreas autorizadas para tal fin.

La actividad marisquera en el litoral de las regiones de Moquegua y Tacna, ha sido dirigida a recursos como el “chanque”, “caracol”, “pulpo”, “erizo” y últimamente al “choro”, los mismos que han disminuido considerablemente sus poblaciones, es por eso que se vienen realizando estudios sobre lo que concierne a esta especie, teniendo en cuenta el comportamiento de la población de pescadores artesanales que ven como última alternativa la extracción del recurso choro para poder mejorar sus ingresos, no teniendo en cuenta la sostenibilidad del recurso.

La pesquería de recursos bentónicos se caracteriza por sostener una actividad enteramente extractiva con régimen de libre acceso y que ha sufrido una serie de variantes en cuanto a la modalidad de pesca como las

características de la flota, motivados por un fuerte incremento en su demanda por parte de la industria exportadora. Por lo expresado anteriormente se justifica la realización de este trabajo de investigación.

1.4. ALCANCES Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación ha tenido los siguientes alcances y limitaciones:

- Área geográfica: La zona de extracción será en las zonas de pesca del litoral de la región Tacna y de Moquegua.
- Época o periodo: Periodo 2012-2017
- Métodos o técnicas empleadas: Recolección de información científica
- Financiamiento: Es autofinanciado por lo tanto no poseerá limitación
- Tiempo disponible: Se posee con tiempo para la realización de la investigación
- Recursos utilizados: Los recursos que fueron utilizados han sido analizados previamente para asegurar su disponibilidad
- Tipo, cantidad y calidad de los datos y de la información obtenida: la información será obtenida de una fuente fiable, por lo que existirá limitación alguna.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo General

Analizar el efecto de la pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” en la sostenibilidad del recurso en zonas del litoral de la región de Tacna y Moquegua, periodo 2012-2017.

1.5.2. Objetivos Específicos

- a) Determinar el efecto de la pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” en la biometría del recurso
- b) Analizar el efecto de la pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” en el crecimiento reproductivo del recurso
- c) Identificar el efecto de la pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” en la abundancia relativa del recurso

1.6. HIPÓTESIS

1.6.1. Hipótesis general

Ho: La pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” no influye significativamente en la sostenibilidad del recurso en zonas del litoral de la región de Tacna y Moquegua, periodo 2012-2017

Ha: La pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” influye significativamente en la sostenibilidad del recurso en zonas del litoral de la región de Tacna y Moquegua, periodo 2012-2017.

1.6.2. Hipótesis específicas

Primera hipótesis específica

Ho: La pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” no influye significativamente en la biometría del recurso

Ha: La pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” influye significativamente en la biometría del recurso

Segunda hipótesis específica

Ho: La pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” no influye significativamente en el crecimiento reproductivo del recurso

Ha: La pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” influye significativamente en el crecimiento reproductivo del recurso

Tercera hipótesis específica

Ho: La pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” no influye significativamente en la abundancia relativa del recurso

Ha: La pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” influye significativamente en la abundancia relativa del recurso

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

2.1.1. Antecedentes a nivel internacional

Sepúlveda et al. (2016), desarrolló una investigación titulada: “Diversidad de asociaciones faunísticas asociadas a nevaduras. Lechos de mejillones a lo largo de la costa sudamericana: roles relativos de biogeografía y bioingeniería”. Los organismos bentónicos se encuentran entre los más diversos y abundantes en el mundo marino. y algunas especies son un factor clave en los estudios relacionados con la bioingeniería. Sin embargo, su importancia no se ha notado bien en los estudios biogeográficos. Conjuntos de macrofauna asociados con lechos submareales del mejillón de costilla (*Aulacomya atra*) a lo largo de Sudamérica se estudiaron para evaluar la relación entre sus patrones de diversidad y las provincias biogeográficas propuestas en Océano del sudeste del Pacífico y Océano Atlántico del sudoeste. Muestras de Se obtuvieron lechos de mejillones de 10 sitios distribuidos desde el peruano. Costa (17 ° S) a la costa argentina (41 ° S). El muestreo incluyó ocho camas. en el Pacífico y dos en el Atlántico y las colecciones se llevaron a cabo utilizando Cinco cuadrantes de 0.04 m² por sitio. Se evaluaron los conjuntos de fauna mediante clasificación. Análisis utilizando datos de abundancia binarios y transformados logarítmicamente. Variación en el tamaño y densidad de los mejillones, y en la riqueza de especies, abundancia y La estructura de sus ensamblajes faunísticos se probó utilizando un multivariado permutacional. Análisis de variación. Los conjuntos faunísticos mostraron una latitudinal norte-sur gradiente a lo largo de las costas del Pacífico y el Atlántico. Binario y abundancia los datos mostraron una diferencia en el arreglo de agrupamiento resultante de

los sitios del Pacífico entre 40°S y 44 ° S, lo que indica un patrón de continuidad en la distribución de especies asociado a sustratos biológicos.

A escala regional, la distribución de especies a lo largo de la costa sudamericana coincidió con el patrón provincial general mostrado por estudios previos, que muestran dos unidades biogeográficas en el Pacífico costa separada por una zona intermedia (probablemente de transición) y una sola Provincia en la costa atlántica que se extiende hasta el norte de Argentina. Biológico Los sustratos, como los lechos de mejillones, tienen un importante papel ecológico haciendo que un tipo de hábitat similar esté disponible a gran escala para una variedad de invertebrados especies. A pesar de tal homogeneidad de hábitat, sin embargo, la fauna asociada exhibe roturas de distribución marcadas, lo que sugiere fuertes restricciones en la dispersión. Esto sugiere, por lo tanto, que los conjuntos de macrofauna podrían ser utilizados como Indicadores biogeográficos. (Sepúlveda, Camus, & Moreno, 2016)

Mena et al. (2013), en su investigación titulada variabilidad genética en *Aulacomya atra* en el sur de Chile llegó a las siguientes conclusiones: Dieciocho poblaciones del bivalvo marino *Aulacomya atra* (cholgua), de dos regiones del sur de Chile fueron examinadas genéticamente mediante electroforesis en gel de almidón. Diez loci alozímicos fueron detectados en 225 especímenes adultos. Se detectó polimorfismo en seis loci (GPI, ICD, MDH, ME, SOD y XDH), mientras que la heterocigosidad por contabilización directa osciló entre 3,3 % y 9,0% a lo largo de las localidades muestreadas. Deficiencia en la heterocigosidad fue detectada en todas las localidades. El nivel de similitud genética fue aproximadamente de un 95 %, Se encontraron estimaciones moderadas de estructuración démica en el total de las poblaciones ($F_{ST} = 0,1470$). Los niveles de flujo génico encontrados ($Nm = 1,45$) en este estudio, previenen el efecto de diferenciación por deriva génica. Los resultados del presente estudio indican que *Aulacomya atra* en la región del sur de Chile debe ser tratada como sólo una unidad genética en los futuros planes de manejo. (Mena, Gónzales, & Clasing, 2013).

Caza et al. (2016), en su investigación titulada: Biomonitorio del cambio climático y la contaminación en ecosistemas marinos: Caso de *Aulacomya ater*, llegaron a las siguientes conclusiones: El sedentarismo y la amplia distribución global del mejillón azul *Mytilus edulis* lo han convertido en un bioindicador útil para evaluar los cambios en el estado de salud del ecosistema marino en respuesta a la contaminación y otras tensiones ambientales. El efectivo biomonitorio de un ecosistema requiere, sin embargo, que se utilicen biomarcadores múltiples para obtener una medida precisa de los efectos acumulativos de diferentes fuentes de estrés ambiental. Aquí proporcionamos una primera revisión integrada de los aspectos biológicos, económicos y geográficos características de otra especie de mejillones, el mejillón acanalado *Aulacomya ater*. Discutimos el uso de *Aulacomya ater* como biomonitorio complementario al mejillón azul para evaluar el impacto de los contaminantes y el cambio climático. Hallazgos recientes de hecho demostrado que *Mytilus edulis* y *Aulacomya ater* tienen una anatomía y fisiología distintivas y responden de manera diferente al estrés ambiental. El monitoreo de camas mixtas que contienen mejillones azules y acanalados puede representar una oportunidad única para estudiar el efecto del estrés ambiental en la biodiversidad de los ecosistemas marinos, especialmente en el hemisferio sur, que es particularmente sensible al cambio climático y donde ambas especies a menudo conviven en las mismas zonas intermareales. (Caza, Cledon, & Pierre, 2016).

Zaixso (2013), llevó a cabo la investigación sobre: “El sistema nervioso y receptores en la cholga, *Aulacomya atra* (*Bivalvia: Mytilidae*)”-Argentina, el trabajo constó en estudiar la anatomía e histología del sistema nervioso del mitílido, *Aulacomya atra* (Molina 1782) (*Mytilidae*), con énfasis en sus órganos receptores. La anatomía del sistema nervioso de *A. atra* es en líneas generales, similar a la descrita por diferentes autores para el género *Mytilus*. La diferencia más importante consiste en la ausencia, en *A. atra atra*, de un tronco común para los conectivos cerebro-visceral y cerebro-pedales de cada lado. Los ojos branquiales, estatocripto, “osfradio” y “órgano sensorial abdominal” en *Aulacomya* son, asimismo, en sus características más importantes, semejantes

a los descriptos para el género *Mytilus*. Se ha observado en la cholga un “órgano sensorial paleal” par ubicado en la cámara suprabranquial de la cavidad paleal, asociado al eje branquial y que va desde aproximadamente la base del pie hasta el ano sobre el músculo aductor posterior; este órgano no ha sido descrito para *Mytilus*. Los órganos sensoriales de la cámara suprabranquial de la cholga son semejantes a los descriptos para otras familias de bivalvos; su parecido en morfología y ubicación sugiere que estos órganos pueden cumplir funciones equivalentes. (Zaixso, 2013).

Stotz (2013), desarrolló la investigación titulada: “Criterios de explotación de recursos bentónicos secundarios en áreas de manejo”: Las tallas mínimas de la cholga (*Aulacomya ater*), es de 7 cm, su periodo de veda es desde 01 octubre al 31 de diciembre, las regiones de Chile en la que se encuentran en plena explotación de este recurso en la región II (Antofagasta). Entre las regulaciones existentes se presentan las siguientes: Talla mínima de captura establecida de 70 mm. Veda entre el 01 de octubre y el 31 de diciembre de cada año para las regiones III-XI. Las capturas de esta especie se realizan a lo largo de toda la costa de Chile. Los mayores desembarques promedios para los últimos 9 años se han reportado principalmente para la zona sur (VII, X y XII regiones) y en menor medida para la zona norte (I y II regiones). En la X región se observan las mayores capturas promedio, con desembarques por sobre las 1100 toneladas anuales. Para esta especie es importante mantener la estructura del banco, que probablemente es importante para asegurar la fecundación, pero, sobre todo, porque su estructura es necesaria para los reclutas. Si bien no ha sido descrito específicamente para esta especie, lo más probable es que posea el comportamiento habitual de todos los mitílidos en cuanto al reclutamiento. En general los mitílidos, una vez que la larva completa su fase de desarrollo en el plancton, presentan una primera fijación en algún sustrato, lejos de la población de adultos. Pero luego los juveniles, denominados plantígrados, se sueltan e ingresan a la población de adultos, donde generalmente se alojan en la base del banco, entre los bisos de los adultos donde quedan protegidos de los predadores. De esta manera, al destruir el banco, también se destruye el sitio de

reclutamiento. Por esa razón, como principal criterio de explotación de esta población se debería considerar el conservar al menos una porción del banco como reserva. Esta porción no debería ser menor al 50 % del banco. Para el resto se debería poder explotar sin restricciones de épocas, y privilegiando explotar sólo bancos en que la mayoría de los individuos sean adultos. La talla de primera madurez, al igual que la talla máxima o longitud infinita, debe variar a lo largo de la costa, pudiendo ser más pequeña en el norte y más grande en el sur. Los 70 mm de la norma deberían considerarse sólo para la zona sur (X región al sur). El estado de la población debe ser monitoreado de acuerdo a tres indicadores: abundancia relativa, estructura de tallas y un índice de reclutamiento en los parches explotados. (Stotz, 2013)

2.1.2. Antecedentes a nivel nacional

IMARPE (2018), en su informe realizado sobre el estado de la pesquería del recurso choro (*Aulacomya atra* Molina 1872), la pesquería de choro en el Perú es realizada desde la frontera sur hasta Chimbote, a bordo de embarcaciones artesanales con equipos de buceos semiautónomo. La R.M. N°209-2001-PE establece una talla mínima legal de extracción de 65 mm de longitud valvar y no existen periodos de veda reproductiva. Obtuvo como conclusión que el recurso choro se encuentra en niveles de sobreexplotación, con biomazas por debajo de los niveles que permitan una adecuada renovación y niveles de mortalidad por pesca superiores a los valores sostenibles. Estos resultados son concordantes con los estimados de abundancia mediante métodos directos, los cuales presentan tendencias decrecientes. Además, se observa una mayor presencia de individuos menores a los tamaños mínimos de captura. Los desembarques anuales del recurso choro en el litoral peruano durante el periodo 2000-2015 han variado entre 1671 y 5014 toneladas. Las zonas de mayor desembarque se ubicaron al sur del Callao, destacando Laguna Grande, Ático, Matarani e Ilo; mientras que, al norte del Callao, los desembarques fueron menores y se registraron solo en algunos años. Los

desembarques anuales mostraron tendencias diferentes por zonas así en Callao, Pucusana, San Andrés y Laguna Grande se observaron tendencias decrecientes; mientras en Quilca, Ilo y Morro Sama se observaron tendencias crecientes. En relación a las densidades y biomásas relativas, los estimados por zonas para las regiones de Tacna y Moquegua para el periodo 2013-2016, variaron entre 0,00 y 2013,30 ejemplares/ 0,25 m² y presentaron una media de 118,10 ejemplares /0,25 m². Asimismo, las biomásas variaron entre 0,00 y 6852,60 g / 0,25 m² y presentaron una biomasa promedio de 1278,21 g / 0,25 m². Por regiones los mayores valores de densidad y biomasa se registraron en la región Moquegua, en la cual se estimaron valores de 166,14 ejemplares / 0,25 m² y 1441,51 g / 0,25 m², respectivamente, mientras que, en Tacna, las densidades y biomásas promedio fueron de 60,44 ejemplares / 0,25 m² y 1086,33 g / 0,25 m² respectivamente. Respecto a los aspectos reproductivos en el estadio “Indefinido” se ha registrado que alcanza una talla máxima de hasta 28 mm, en el estadio de “Maduración” de 75 - 93,2 mm, en el estadio de desove de 60 – 90 mm y 51 - 93 mm, en el estadio de desovadas o post-desove disminuyen a tallas que van desde 57,7 – 79 mm. Respecto a la captura por unidad de esfuerzo-CPUE, los valores anuales fluctuaron entre 0,362 y 1199 t/viaje, para el periodo de análisis. Al igual que los valores de desembarque y esfuerzo observados por áreas, los mayores CPUEs se registraron en las zonas de San Andrés, Laguna Grande, Atico, Matarani. Ilo y Morro Sama. (IMARPE, 2018).

Tejada A., Baldarrago D. (2016), en su trabajo de investigación titulado monitoreo biológico poblacional de *Aulacomya atra* (Molina, 1782) en el litoral de Moquegua y Tacna, 2014. La pesquería del recurso choro (*Aulacomya atra*) en los últimos años presenta mayor interés en los puertos de Ilo (Moquegua) y Morro Sama (Tacna), incrementándose notoriamente sus desembarques, mejorando los beneficios económicos de los extractores. Sin embargo, hay consecuencias negativas en los bancos naturales, al observarse disminución de la talla media y de las poblaciones en algunas zonas de extracción. Los desembarques en el 2014 alcanzaron 1556 t en Moquegua y Tacna, registrándose 15% de incremento

en relación al 2013. Las principales zonas de extracción fueron Leonas y Cuartel (Ilo) que presentan mayores densidades por presencia de individuos juveniles, mientras que las densidades de adultos disminuyen progresivamente. En la Región Tacna destacan las zonas de Lozas y Lobera en los desembarques, con mayores densidades en Lobera y Quebrada de Burros, las zonas de Pocomá, Escoria y Mesas presentaron las menores densidades. El comportamiento reproductivo del recurso indica la existencia de dos periodos importantes de maduración y desove por año, siendo el más importante el de primavera. La composición espectral de las matrices de *A. atra* estuvo conformada por 91 especies variando su frecuencia de ocurrencia por zona de extracción y periodo de muestreo, lo que indica la importancia de esta comunidad como organismo bioingeniero. El índice de diversidad de Shannon varió entre 2,6 a 4,8 bits/ind. Las condiciones oceanográficas no muestran fuerte presencia en toda el área evaluada de las Aguas Costeras Frías durante los monitoreos de abril, junio y agosto. (Tejada & Baldarrago, 2016)

García Talledo (2015), llevó a cabo la investigación titulada: Determinación de la mortalidad total del choro (*Aulacomya ater*) en la región Lima Callao. Su trabajo tuvo como objetivo determinar las tasas de Mortalidad del Choro (*Aulacomya ater*) especie muy consumida por la población peruana principalmente de la zona costera principalmente por su agradable sabor y su bajo costo en comparación con otros moluscos típicos de la gastronomía nacional. Su alto consumo en la Región Urna Callao está agotando los bancos naturales que se ubican en las requerías de las zonas costeras y en las islas del litoral sin embargo no está demostrado si su paulatina disminución se debe al esfuerzo de pesca o a otros factores como la contaminación marina, cambios oceanográficos u otros, por lo cual se planteó como objetivo y la investigación determinar si la mortalidad por pesca es más significativa que la mortalidad por natural. Para ello se planteó utilizar los modelos bioeconómicos para determinar la biomasa existente y la biomasa óptima, así como la capacidad máxima de carga para el biosistema de la región Lima Callao eso permitió mediante los modelos de Mortalidad establecer la mortalidad total de la zona y las

mortalidades por pesca y natural. Los resultados indicaron una tasa de explotación del 64 % y una tasa de mortalidad por pesca de 1,4 y una mortalidad natural de 1 si se toma en consideración que la madurez de una cohorte para la especie está calculada en tres años se puede afirmar que existe sobre pesca en la región, además se pudo calcular que el esfuerzo de pesca máximo es de 24 embarcaciones número muy debajo de las existentes que se calculan en alrededor de 78. Se ha podido establecer que la tasa de mortalidad por pesca es superior a la tasa de mortalidad natural lo que indica que existe una sobre explotación del recurso lo cual coincide con los datos de extracción del recurso en la zona de estudio, en que realizó su investigación, los cuales superan los 5000 kg, según el ministerio de la producción cantidad que supera largamente la capacidad de carga calculada por el modelo bioeconómico, estableciendo que los niveles de captura del choro si presentan relación con los niveles de la biomasa existentes. Por lo expuesto es recomendable que se busque algunas formas de control limitando el tamaño de la flota marisquera en la región o estableciendo periodos de veda para la especie. (García Talledo, 2015).

De acuerdo a IMARPE, (2014) los estudios sobre el recurso choro en la zona sur del Perú, han estado limitados al seguimiento de las pesquerías que realiza el Instituto del Mar del Perú y algunos estudios particulares en ciertos bancos naturales que se encuentran bajo la modalidad de área de repoblamiento (Picata, Pocomá, Tancona) donde se efectúan caracterizaciones del hábitat (Vargas, Hudson, Tapia, & Cortes, 2004) (IMARPE, 2014)

De acuerdo al estudio de desempeño del Ministerio de ambiente (2015), en el caso de los ecosistemas marino-costeros, cabe mencionar los trabajos realizados por el Imarpe (1998) para detectar evidencias de contaminación por plaguicidas organoclorados; de esta manera se ha podido verificar que compuestos de DDT se encuentran en un rango de 0,364 a 51,1 ng/g en organismos marinos. El mayor valor se ha registrado en la lisa (*Mugil cephalus*) que habita en el río Tumbes (octubre 1997); seguida del caracol negro (*Thais chocolata*) en Huacho (mayo 1998), que presentó una concentración de 34,5

ng/g. Otras especies bentónicas, como el choro y la concha de abanico, registraron valores menores de 8 ng/g. Asimismo se ha registrado PCB y con mayor frecuencia el grupo de arocolor 1 254, el cual fue detectado en mayores concentraciones en la lisa (87,7 ng/g). De igual manera, otra fuente de contaminación que se ha evidenciado a lo largo de la costa son los elementos metálicos. En el litoral se encuentran una variedad de industrias, entre las cuales tenemos las textiles, las de curtiembres, las papeleras, las mineras y petroquímicas, que vierten aguas residuales que contienen una serie de elementos metálicos tóxicos, como plomo, cadmio y mercurio. Estos resultan peligrosos para el ecosistema marino y la salud humana. Las áreas que presentan mayor concentración de trazas de metales en sedimentos en la costa peruana son la bahía Ferrol-Chimbote, la bahía del Callao y Pisco. En la bahía Ferrol-Chimbote, principalmente de cobre, cadmio y plomo. El cobre alcanzó en esta bahía un valor máximo de 100 ug/g; mientras que en la bahía del Callao el valor máximo fue de 40 ug/g, y en Pisco hubo valores que fluctuaron entre 60-80 ug/g. La contaminación por hidrocarburos de petróleo se circunscribe principalmente a puertos y muelles, debido a las operaciones de carga y descarga de combustibles, operaciones de lastre, etc. Las principales bahías y puertos con riesgo de contaminación son Callao, Talara y Ferrol-Chimbote. Los resultados indicaron estados críticos en Talara (31,7 ug/g), Ferrol-Chimbote (28,7 ug/g) y Callao (12,7 ug/g). En Coishco, Huarmey, Supe-Paramonga, Carquín, Huacho, Chancay, los contenidos no superaron 1,0 ug/g de componentes aromáticos. Con respecto a la evaluación de la carga contaminante de los recursos hidrobiológicos para consumo humano, las actividades que realiza el Organismo Nacional de Sanidad Pesquera (Sanipes) como autoridad sanitaria son periódicas para verificar el cumplimiento de la normativa sanitaria, a través de visitas de control, inspecciones y auditorías a los establecimientos pesqueros, así como toma de muestras y análisis. Esta última actividad se realiza a productos pesqueros para verificar que se han elaborado de acuerdo con los estándares sanitarios establecidos en la normativa nacional como internacional y que sean aptos para el consumo humano. (Ministerio del ambiente, 2015).

2.2. BASES TEÓRICAS DEL *AULACOMYA ATRA*

2.2.1. Nombre científico

Aulacomya atra (Molina 1782)

2.2.2. Clase y familia

Phylum: Mollusca

Clase: Bivalvia

Familia: Mytilidae (Avila, 2015)

2.2.3. Nombre comercial

“Cholga”, “cholgua” en Chile, “choro” en Perú y “mejillón rayado” en Argentina.

2.2.4. Características biológicas

La superficie externa de sus valvas presenta estrías concéntricas y radiales. El periostraco es negro-violáceo, azul brillante o café oscuro. La charnela posee un diente y los umbos son puntiagudos y curvados. Alcanza longitudes de 17cm. (Stotz, 2013).

2.2.5. Descripción

Bivalvo de concha mitiliforme, con su borde dorsal y su parte más alta hacia la mitad de la valva, el borde ventral generalmente recto, a veces cóncavo. Presenta estrías radiales bien marcadas, en ocasiones cruzadas por finas estrías transversales, independientes de la línea de crecimiento. Algunos especímenes muestran una impresión muscular distinta para el aductor anterior, el cual es obsoleto en especímenes viejos. (Cancino & Becerra, 1978).

2.2.6. Características ecológicas

Presenta sexos separados, las gónadas masculinas son de color amarillo blanquecino, mientras que las femeninas son café con manchas moradas. La fecundación es externa con el desarrollo de una larva planctónica. Desova casi todo el año (Henríquez & Olivares 1980; Jaramillo & Navarro 1995 citado por Stotz, 2013), teniendo máximos en primavera y verano (Henríquez & Olivares 1980; Jaramillo & Navarro 1995; Lozada 1968; Solís & Lozada 1971). El ovario alcanza su máximo desarrollo en mayo y diciembre. Su fecundidad promedio es de 211.123.408 ovocitos/hembra. (Stotz, 2013).

2.2.7. Crecimiento

Para *A. atra*, los parámetros de crecimiento son los siguientes:

Tabla 1.

Parámetros de crecimiento de A. atra para diversos sectores de la costa chilena y Perú

Origen	Longitud (mm)
Perú	90-110
II región	98,6
X región	173
XII región	230

Fuente: (Stotz, 2013)

2.2.8. Alimentación

Se alimentan filtrando especialmente fitoplancton y detritus orgánico. (Cancino & Becerra 1978).

2.2.9. Depredadores

Sus depredadores incluyen a jaibas, centollas, moluscos, estrellas de mar y el hombre. (Avila, 2015).

2.2.10. Distribución geográfica y hábitat

Se distribuye desde Callao (Perú) (Lancellotti & Vásquez, 2000), hasta el Canal Beagle y las Islas Navarino y Picton, encontrándose también en las islas de Juan Fernández (Osorio et al. 1979). Por el Atlántico llega hasta el sur de Brasil, incluyendo las Islas Malvinas. Forma parte de la fauna asociada al piure (*Pyura chilensis*) y habita desde el intermareal y submareal somero (aprox. 4 m de profundidad) alcanzando profundidades de hasta 70m de profundidad. Se adhiere a sustratos duros con su biso, formando, sobre todo en la zona sur (zona de Chiloé) y en la zona norte (I y II regiones) densos bancos, que pueden cubrir el 100 % del sustrato y conformadas por varias capas de individuos. En el resto del país generalmente aparece en forma aislada en pequeños grupos y/o en forma críptica, en grietas o bajo piedras. (Stotz, 2013).

2.2.11. Aspectos biométricos

Se refiere al estudio de los ejemplares colectados registrándose la longitud valvar (LV), y para el peso total (PT) utilizando una balanza digital de 0,01 g de precisión para ser medidos al milímetro con ayuda de un malacómetro. La talla mínima de captura (TMC) del choro es 65 mm (R. M. N° 209-2001- PE). (Tejada & Baldarrago, 2016)

2.2.12. Abundancia relativa

La abundancia relativa se refiere al número de especies del recurso choro capturados en una zona determinada. En las zonas costeras de Pocomá y

Escoria la abundancia relativa fue menor a 217 ind/0,25m², la densidad menor a 5 ind/0,25m² se presentó en Pocomá. En Escoria las densidades fueron ligeramente superiores alcanzando el valor máximo de 217 ind/0,25m² en noviembre. (Tejada & Baldarrago, 2016)

2.2.13. Crecimiento reproductivo

En el intermareal se encuentran generalmente ejemplares aislados, en el eulitoral forma grandes bancos. Se adhiere a sustratos duros con su biso. Forma parte de la fauna asociada al piure (*Pyura chilensis*). Posee sexos separados, las gónadas masculinas son de color amarillo blanquecino, mientras que las femeninas son café con manchas moradas. Presenta fecundación externa con el desarrollo de una larva de vida libre. (Avila, 2015).

Es un recurso bentónico, con tendencia a agruparse con la finalidad de asegurar su reproducción, que es estacional, y ocurre con mayor frecuencia durante el verano, pero es posible observarla durante todo el año. (IMARPE, 2007).

La escala utilizada para la catalogación microscópica de gónadas de hembras y machos considera preliminarmente los siguientes estadios de madurez gonadal:

- Reposo (I);
- En maduración (II);
- Maduro (III) y
- En desove (IV)
- En recuperación (V);

Cuyos criterios de catalogación están aún en estudio por el Laboratorio de Biología Reproductiva (LBR) de la sede central del IMARPE. (IMARPE SEDE-ILO, 2016).

2.2.14. Captura por unidad de esfuerzo

El análisis de captura por unidad de esfuerzo (CPUE), se realiza con la finalidad de determinar las variaciones temporales y espaciales. Se mide en toneladas recolectadas del recurso por viaje. Durante el 2014 se desembarcó 1556 t en Ilo (Moquegua) y Morro Sama (Tacna), el 70,3 % correspondió a Ilo y 29,7 % a Morro Sama. En Ilo el mayor desembarque en Ilo se presentó en marzo (204,9 t) y en mayo fue el menor desembarque (22,5 t), en Morro Sama varió entre 0,9 t (noviembre) y 78,2 t (mayo) (Tejada & Baldarrago, 2016)

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

1) Biomasa: Peso total de los organismos vivos de que se trate, tanto en un sistema, una población o una parte de una población: por ejemplo, biomasa de plancton en una zona, biomasa de desovadores o de peces recientemente reclutados. Peso total de un recurso, una población o un componente de dicha población. Ejemplos: la biomasa de todos los peces bentónicos de Georges Bank; la biomasa de la población de bacalao; la biomasa de desovadores (es decir, el peso de las hembras maduras) (también ictiomasa). (FAO, 2015).

2) Captura por unidad de esfuerzo (CPUE): La cantidad de capturas que se logran por unidad de arte de pesca; por ejemplo, el número de peces por anzuelo de palangre-mes es una forma de expresar la CPUE. La CPUE puede utilizarse como medida de la eficiencia económica de un tipo de arte, pero normalmente se utiliza como índice de abundancia, es decir, se espera que una variación proporcional en la CPUE represente la misma variación proporcional en la abundancia. La CPUE nominal es simplemente la medida de la CPUE de la pesquería. Sin embargo, se sabe que existen muchos factores (incluidos factores económicos, distribuciones geográficas) que pueden afectar a la CPUE pero que no representan variaciones de abundancia. Por tanto, las CPUE suelen “normalizarse” utilizando varias técnicas estadísticas para eliminar los efectos de

dichos factores que se sabe que no están relacionados con la abundancia. Por ello, la utilización de la CPUE normalizada resultará más apropiada para un índice de abundancia. La mayoría de los análisis de evaluación (modelos de producción, análisis de población virtual) utilizan el índice de datos de abundancia para calibrar (ajustar) los modelos. (FAO, 2015).

3) Capturas totales permitidas (CTP): Capturas totales que se pueden pescar en un recurso durante un período especificado (generalmente un año), definidas en el plan de ordenación. Las CTP pueden distribuirse entre los participantes en forma de cupos como cantidades o proporciones específicas. (FAO, 2015).

4) Características biométricas del recurso choro: se refiere al estudio de las tallas (mm) y de la longitud valvar (LV) (mm), del recurso choro. (IMARPE, 2014).

5) Características oceanográficas del recurso choro: se refiere al estudio de la temperatura superficial del mar (TSM) en °C. En algunos casos se mide la salinidad superficial del mar (SSM). (IMARPE, 2014).

6) Coeficiente de actividad de las embarcaciones (CAE): Proporción de unidades pesqueras que se espera pesquen durante un día concreto del período de estudio. Es un parámetro de esfuerzo de muestra y se suele expresar en forma porcentual. (FAO, 2015).

7) Desarrollo sostenible: 1) “Desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, 1987). 2) “Manejo y conservación de la base de recursos naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional de tal manera que se asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras. Este desarrollo viable (en los sectores agrícola, forestal y pesquero) conserva la tierra, el agua y los recursos genéticos

vegetales y animales, no degrada el medio ambiente y es técnicamente apropiado, económicamente viable y socialmente aceptable” (FAO, 2015).

8) Desembarques: Peso de las capturas desembarcadas en un muelle o playa.

9) Embarcación pesquera: Cualquier buque, barco, bote u otra nave que se utiliza, equipa para ser utilizado, o de un tipo utilizado normalmente, para la explotación de recursos acuáticos vivos o en apoyo de dicha actividad. Esta definición puede incluir cualquier embarcación que ayuda o asiste a una o más embarcaciones en el mar en la realización de cualquier faena relacionada con la pesca, incluidas, pero no exclusivamente, la preparación, el suministro, el almacenamiento, la refrigeración, el transporte y la elaboración (por ejemplo, los buques de apoyo).

10) Esfuerzo de pesca: 1) La cantidad de artes de pesca de un tipo concreto utilizadas en los caladeros durante una unidad de tiempo dada, por ejemplo, horas de arrastre por día, número de anzuelos lanzados por día o número de caladas de un arte de playa por día. 2) Cantidad general de actividad pesquera (normalmente por unidad de tiempo) expresada en unidades como: días-embarcación en el caladero, número de nasas o redes de arrastre, o (longitud de almadraba x tiempo de inmersión), etc. El esfuerzo puede ser nominal, que refleja el total simple de las unidades de esfuerzo ejercidas sobre una población en un período de tiempo dado). También puede ser normal o efectivo cuando se corrige para tener en cuenta las diferencias entre la capacidad y la eficiencia pesquera y asegurar la proporcionalidad directa con la mortalidad debida a la pesca). Normalmente se relaciona con una pesquería y un arte específico. Si se considera más de un arte, se requiere una normalización en relación con una de ellas. Para los biólogos, una buena medida del esfuerzo de pesca debería ser proporcional a la mortalidad debida a la pesca. Para los economistas, debería ser proporcional al costo de la pesca.

11) Estructura de tallas: La estructura de la población (distribución de tallas de la población) es un importante parámetro para detectar posibles problemas de sobreexplotación. Establecer una vez al año la estructura de tallas poblacional mediante un muestreo que represente la población en el área de manejo permitiría comparar las proporciones de las diferentes cohortes, lo que permitiría determinar la magnitud y dirección de cambios de la estructura poblacional con respecto al año precedente. Teóricamente las especies con reproducción anual, deberían tener cohortes distinguibles, por lo cual se podrían utilizar las proporciones en que se encuentran los distintos grupos de tallas como un indicador de estado. Por lo tanto, si la distribución de tallas de la población se mantiene relativamente constante, se puede asumir que la población se mantiene estable. Por el contrario, si existen cambios abruptos o incluso se produce la desaparición de alguna cohorte se estaría en frente de algún problema (sobrepesca o fallas en el reclutamiento). Cambios moderados en las proporciones de tallas pueden ser esperados, pero pueden representar una alerta sobre cambios no deseados en el futuro. (Stotz, 2013).

12) IMARPE: Instituto del Mar del Perú (IMARPE) es un Organismo Técnico Especializado del Ministerio de la Producción, orientado a la investigación científica, así como al estudio y conocimiento del mar peruano y sus recursos, para asesorar al Estado en la toma de decisiones respecto al uso racional de los recursos pesqueros y la conservación del ambiente marino, contribuyendo activamente con el desarrollo del país. Fue creado el 26 de mayo de 1981. (Ley del instituto del mar del Perú, 2016).

13) Oceanografía: La oceanografía es un campo de la ciencia que estudia los mares y océanos y todo lo que se relaciona con ellos, es decir, la estructura, composición y dinámica de dichos cuerpos de agua, incluyendo desde los procesos físicos, como las corrientes y las mareas, hasta los geológicos, como la sedimentación o la expansión del fondo oceánico, o los biológicos. La misma ciencia es llamada también en español con expresiones como ciencias del mar, oceanología y ciencias marinas. Se divide en muchas ramas, en relación con sus

contenidos específicos, como oceanografía física, oceanografía química, oceanografía geológica, u oceanografía biológica. (Universidad de Cádiz, 2018).

14) Oceanografía bentónica: estudia los procesos biológicos que ocurren sobre la superficie del fondo marino. (Universidad de Cádiz, 2018)

15) Pesca artesanal: Pesca tradicional en la que participan las unidades familiares de pescadores (en contraposición a las empresas comerciales), utilizando una cantidad relativamente pequeña de capital y energía (o ninguna), realizando salidas de pesca cortas, cerca de la costa, principalmente para el consumo local. En la práctica, la definición varía de un país a otro, es decir, de la recolección o la pesca en una canoa en solitario, en los países pobres en desarrollo, a los arrastreros, cerqueros y palangreros de más de 20 metros, en los desarrollados. La pesca tradicional puede ser de subsistencia o comercial, para el consumo local o para la exportación. En ocasiones se denomina pesca en pequeña escala. (FAO, 2015).

16) Pesca responsable: Este concepto abarca “el aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros en armonía con el medio ambiente, la utilización de prácticas de captura y acuicultura que no sean nocivas para los ecosistemas, los recursos y o la calidad de los mismos; la incorporación del valor añadido a estos productos mediante procesos de transformación que respondan a las normas sanitarias; la aplicación de prácticas comerciales que ofrezcan a los consumidores acceso a productos de buena calidad” (Conferencia Internacional sobre Pesca Responsable, Cancún, México, 1992).

17) Punto de referencia límite (PRL): Indica el límite a partir del cual el estado de una pesquería y/o un recurso no se considera deseable. El desarrollo pesquero debería detenerse antes de alcanzarlo. Si se alcanza inadvertidamente un PRL, la acción de ordenación debe frenar considerablemente o detener el desarrollo pesquero, según proceda, y deberán tomarse medidas correctivas. Los programas de recuperación de las poblaciones deben tener en cuenta el PRL

como un objetivo de reconstrucción mínimo que se debe alcanzar antes de relajar las medidas de reconstrucción o reabrir la pesquería. (FAO, 2015).

18) Punto de referencia objetivo (PRO): Corresponde al estado, de una pesquería y/o un recurso que se considera satisfactorio. Las medidas de ordenación, tanto si se producen durante un proceso de desarrollo de una pesquería como durante un proceso de recuperación de una población, deberían destinarse a elevar y mantener a la pesquería a este nivel. En la mayoría de los casos, los puntos de referencia objetivos se expresan como niveles de resultados satisfactorios para la pesquería (por ejemplo, en términos de capturas) o de esfuerzo o capacidad de pesca y se reflejarán como objetivos de ordenación explícitos para la pesquería. (FAO, 2015).

19) Recurso pesquero: Cualquier población de animales acuáticos vivos (excepto aquéllos que prohíbe específicamente la legislación) que puede capturarse mediante la pesca, y su hábitat. (FAO, 2015).

20) Recursos: Los recursos biológicos incluyen los recursos genéticos, organismos o partes de los mismos, poblaciones o cualquier otro componente biótico de ecosistemas con una utilización efectiva o potencial de valor para la humanidad. Los recursos pesqueros son los recursos que tienen valor para la pesca.

21) Recurso bentónico: Son todos los recursos que se ubican en el fondo del mar y del océano. (Garrido, 2017)

22) Recurso pelágico: Recursos del mar que se encuentran en una zona que no posee una profundidad considerable. (Garrido, 2017)

23) Tasa de mortalidad total (Z): Efecto combinado de todas las causas de mortalidad que actúan en una población de peces. Suele expresarse convenientemente en términos de tasa de mortalidad instantánea, ya que la tasa

de mortalidad instantánea es simplemente la suma de la tasa instantánea de mortalidad por pesca y la tasa instantánea de mortalidad natural. (FAO, 2015).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1. Tipo de estudio

Por el tipo de investigación es básica o pura porque tiene por finalidad comprender y explicar las posibles alteraciones que se presentan en el recurso *Aulacomya atra* “choro”.

3.1.2. Diseño de investigación

El diseño de la investigación es no experimental porque las variables no fueron manipuladas para dar respuesta a la investigación y longitudinal porque se recabó información desde el periodo 2012-2017.

3.1.3. Nivel de investigación

De acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación, se utilizaron las características de un estudio de Nivel Descriptivo porque se buscó caracterizar un fenómeno o situación concreta del recurso *Aulacomya atra* “choro”.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población y muestra de la investigación correspondió a todos los informes trimestrales del recurso *Aulacomya atra* “choro”, desde el periodo de 2012-2017 de las regiones de Tacna y Moquegua. Comprendieron informes que detallan los datos recabados de manera numérica.

3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

3.3.1. Identificación de las variables

- Variable independiente: Pesca artesanal de *Aulacomya atra* “CHORO”
- Variable dependiente: Sostenibilidad del recurso

3.3.2. Caracterización de las variables

La caracterización de las variables se presenta a continuación:

Variable Dependiente: Sostenibilidad del recurso

- Indicadores: Biometría del recurso (mm), Crecimiento reproductivo (I, II, III, IV, V), Abundancia relativa (ind/ 0,25 m²)
- Escala de medición: Presencia de alteraciones / Ausencia de alteraciones

Variable Independiente: Pesca artesanal de *Aulacomya atra* “Choro”

- Indicadores: Registros de desembarque (t/viaje)
- Escala de medición: Aceptable, regular, No aceptable o sobreexplotación.

3.3.3. Definición operacional de las variables

La definición operacional de las variables es la siguiente:

-Variable Dependiente: Sostenibilidad del recurso

-Definición operacional: Estudio que permite la evaluación del sistema extractivo del choro teniendo en cuenta las características biométricas, reproductivas y número por unidad de espacio del choro.

-Variable Independiente: Pesca artesanal de *Aulacomya atra* "Choro"

-Definición operacional: Tipo de extracción de pesca artesanal para determinar si afecta o no al ecosistema del recurso "choro"

3.3.4. Operacionalización de las variables

Operacionalización de la variable dependiente

Variable Dependiente	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	Escala de medición	Método	Pruebas Estadísticas
Sostenibilidad del recurso	Biometría del recurso	Mediciones físicas que se le realiza al choro (Sokal & Roholf, 1979)	Análisis de la talla mínima de captura (TMC) del recurso choro	Talla (mm)	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de alteraciones • Ausencia de alteraciones 	Documental Retrospectivo	Descriptivo Frecuencia
	Crecimiento reproductivo	Catalogación microscópica de hembras y machos por estadios de madurez gonadal (IMARPE SEDE-ILO, 2016)	Estadios de madurez gonadal que definen su fase de reproducción	Etapas (I, II, III, IV)	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de alteraciones • Ausencia de alteraciones 	Documental Retrospectivo	Descriptivo Frecuencia
	Abundancia relativa	Número de especies del recurso capturados en una zona determinada (Tejada & Baldarrago, 2016)	Análisis de la cantidad de recursos en una zona determinada	(ind/ 0,25 m ²)	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de alteraciones • Ausencia de alteraciones 	Documental Retrospectivo	Descriptivo Frecuencia

Fuente: Elaboración propia

Operacionalización de la variable independiente

Variable Independiente	Dimensión	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	Escala de medición	Método	Pruebas Estadísticas
Pesca artesanal de <i>Aulacomya atra</i> "CHORO"	Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)	La extracción es la fase de la actividad pesquera que tiene por objeto la captura de los recursos hidrobiológicos mediante la pesca (Decreto Ley N°25977, 1992).	Tipo de extracción de pesca artesanal para determinar si afecta o no al ecosistema del recurso "choro"	Registros de desembarque (t/viaje)	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de sobreexplotación • Ausencia de sobreexplotación 	Documental Retrospectivo	Descriptivo Frecuencia

Fuente: Elaboración propia

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

3.4.1. Técnicas

Las técnicas empleadas fueron la observación directa y el análisis documental retrospectivo.

3.4.2. Instrumentos

Los instrumentos fueron las fichas o formularios de observación y el análisis de contenido de la recolección de datos de manera retrospectiva, en el cual se plasmaron todos los datos trimestrales desde el 2012-2017 del estudio de las muestras del recurso choro.

3.5. ACCIONES Y ACTIVIDADES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Las acciones y actividades que se siguieron en la investigación fueron los siguientes:

La información ha sido recolectada de manera retrospectiva, una vez recolectada se procedió a su análisis estadístico para establecer la influencia de la pesca artesanal determinada por la “Captura por unidad de esfuerzo”, en cada una de las dimensiones consideradas en la sostenibilidad del recurso choro.

3.6. ZONAS DE MUESTREO

Las zonas de muestreo del recurso *Aulacomya atra* “choro”, que fueron monitoreadas son las siguientes:

Tabla 2.

Zonas de muestreo del recurso Aulacomya atra "choro"

REGIÓN	ZONA	ZONA DE EXTRACCIÓN
Moquegua	Norte	Pocoma, Escoria
	Sur	Leonas, Cuartel
Tacna	Norte	Punta San Pablo, Lozas
	Sur	Quebrada de Burros, Lobera

Fuente: Elaboración propia

Los mapas y las coordenadas de las zonas de muestreo se presentan en el anexo 4 y 5:

3.7. SISTEMAS DE MUESTREO

Los sistemas de muestreo utilizados son los siguientes:

– Muestreo

Para el muestreo se establecieron estaciones fijas en diferentes estratos de profundidad (Estrato I: 10 -15m y Estrato II: 15 – 20 m) por zona de extracción seleccionada.

En cada una de las estaciones de muestreo, se realizaron inmersiones por parte del buzo marisquero que extrajo todos los ejemplares en un área de 0,0625 m² con dos replicas situadas a una distancia aproximada de 5 metros; por otro lado, el buzo científico realizó una descripción de las características del área como tipo de sustrato y comunidad predominante. Los ejemplares colectados fueron contados y dispuestos en bolsas plástica con su respectivo rótulo para su análisis en laboratorio.

– **Aspectos biométricos**

La talla mínima de captura (TMC) del “choro” es de 65 mm (R. M. N° 209-2001- PE), con los datos obtenidos se obtuvo el porcentaje de ejemplares menores a la TMC, elaborándose gráficas de frecuencia, se realizaron agrupando los datos totales de las Regiones de Moquegua y Tacna. Se consideró que posee “Ausencia de alteraciones” si la talla mínima de captura encontrada es ≥ 65 mm y fue catalogada como “Presencia de alteraciones” si posee < 65 mm.

– **Abundancia relativa**

A través de antecedentes se han registrado como mínimo hasta 60 individuos / $0,25 \text{ m}^2$ en la región de Tacna y en la región Moquegua se estimaron valores de 166,14 ejemplares / $0,25 \text{ m}^2$ (IMARPE, 2018), es por eso que se puso como un límite mínimo permisible de 60 individuos / $0,25 \text{ m}^2$ para considerarse como que posee “Ausencia de alteraciones” y $\leq 60 \text{ ind} / 0,25 \text{ m}^2$ “Presencia de alteraciones”

– **Crecimiento Reproductivo**

Se realizó un análisis macroscópico de las gónadas de “choro”, para lo cual el muestreo fue de tipo estratificado por rango de talla registrándose además el peso total (PT) y peso desvalvado (PC), utilizando una balanza KERN de 0,01 g de precisión.

Por otro lado, se realizó la evaluación del estado de madurez mediante el análisis histológico de las gónadas provenientes de la zona de Tacna y Moquegua. Las muestras fueron colectadas y fijadas previamente utilizando alcohol al 96 %.

La escala que ha sido utilizada para la catalogación microscópica de gónadas de hembras y machos considerara preliminarmente los siguientes estadios de madurez gonadal: (I)reposo; (II) en maduración; (III) maduro; (IV) en desove y (V) en recuperación, cuyos criterios de catalogación están aún en estudio por el Laboratorio de Biología Reproductiva (LBR) de la sede central del IMARPE.

En este análisis se tomaron en cuenta los estadios III y IV de las hembras y se estableció que si su cantidad encontrada es menor al 50 % “Presenta alteraciones”, y si es ≥ 50 % “Ausencia de alteraciones”.

– **Captura por unidad de esfuerzo**

La información registrada de captura y esfuerzo pesquero fue analizada con la finalidad de determinar las variaciones temporales y espaciales.

De acuerdo a información obtenida por Imarpe (2018), el CPUE registrado a través de los años posee una media de 0,5 t/viaje (anual), por lo que se consideró que la media permisible para que no sea considerada como sobreexplotación será con valores menores a 0,50 t/viaje de lo contrario es considerado como sobreexplotación del recurso.

3.8.VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Se procedió a validar el formato de recolección de datos utilizado para el trabajo de investigación, las validaciones se encuentran en el anexo 3, los resultados son los siguientes:

	INDICADORES	JUECES		
		1	2	3
A.	CLARIDAD	5	5	5
B.	OBJETIVIDAD	5	4	5
C.	ACTUALIDAD	4	5	5
D.	ORGANIZACIÓN	5	5	5
E.	SUFICIENCIA	4	5	5
F.	INTENCIONALIDAD	5	5	5
G.	CONSISTENCIA	5	4	5
H.	COHERENCIA	5	5	5
I.	METODOLOGÍA	5	5	5
TOTAL		43	43	45
PROMEDIO		4,8	4,8	5,0

P.TOTAL	4,85
% PROMEDIO	97 %

Se obtuvo un promedio de 97 %, luego se procedió a contrastarlo con la siguiente tabla:

1	2	3	4	5
Deficiente 00-20 %	Regular 21-40 %	Buena 41-60 %	Muy Buena 61-80 %	Excelente 81-100 %

97 %, corresponde una validación comprendida entre el 81-100 %, por lo tanto, el instrumento validado a través de la opinión de expertos posee una categorización de excelente.

3.9. PROCEDIMIENTO PARA COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

La comprobación de la hipótesis general y específicas se realizó teniendo en cuenta el siguiente procedimiento:

- 1º Presentación de la hipótesis
- 2º Elección de la prueba estadística utilizado: Análisis de regresión
- 3º Determinación del nivel de significancia: 5 % = 0,05
- 4º Determinación de la condición estadística para la toma de decisiones: Si $p < 0,05$ se rechaza la hipótesis Nula y se acepta la hipótesis del investigador.
- 5º Presentación del resultado calculado estadísticamente
- 6º Contrastación de la hipótesis en base a los resultados

3.10. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

La información recopilada fue procesada con la utilización del software estadístico de SPSS 24. Los análisis realizados son los siguientes:

- Análisis descriptivo
- Análisis de frecuencia
- Análisis de regresión
- Análisis de correlación

CAPÍTULO IV

MARCO FILOSÓFICO

Desde la perspectiva epistemológica el estudio posee una perspectiva de “Objetivismo”, porque afirma que lo aprendido es independiente del sujeto que aprende, el objetivismo defiende que la realidad y el significado de ésta existen independientemente de la operación de alguna conciencia sobre ella. (Cisternas Contreras & Gutiérrez Dinamarca, 2017). Concierno con la investigación porque demostrará que, a pesar de tener conocimiento de leyes establecidas, capacitación sobre técnicas de pesca artesanal, y métodos de extracción del recurso choro los pescadores su aplicación no está de acorde a lo aprendido.

Desde la perspectiva teórica posee un enfoque pragmático o tecnológico, y un enfoque de interpretativismo. Enfoque pragmático o tecnológico porque el estudio se basa en dar un resultado en base a un control realizado por el instituto IMARPE – Ilo, sobre investigaciones hechas sobre las características del recurso choro. Enfoque interpretativismo porque de acuerdo a los resultados obtenidos de la investigación se buscará interpretar y comprender el significado de lo ocurrido respecto a la situación actual en la que se encuentre el recurso choro.

CAPÍTULO V RESULTADOS

5.1. ANÁLISIS DE CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (CPUE) DEL RECURSO CHORO

5.1.1. Análisis descriptivo de CPUE del recurso choro

El análisis descriptivo se detalla En la siguiente Tabla:

Tabla 3.

Análisis descriptivo de captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

	N	Mínimo	Máximo	Suma	Media
CPUE (t/viaje)	192	0,000	1,221	53,644	0,27940

Fuente: SPSS 24

Interpretación.

En la Tabla anterior se puede observar que la cantidad mínima por unidad de esfuerzo recolectada corresponde a 0 t/viaje esto se debe a que en el primer trimestre correspondiente a los meses de verano (enero a marzo), en esos meses la flota artesanal no desembarcó nada de choro proveniente de la zona de punta San Pablo, así mismo los pescadores en esa fecha se dedican a la pesca de perico por ser temporada de verano.

5.1.2. Análisis de alteraciones en la captura por unidad de esfuerzo del recurso choro

En la siguiente Tabla se puede observar el análisis de alteraciones en la captura por unidad de esfuerzo del recurso choro:

Tabla 4.

Análisis de alteraciones en CPUE del recurso choro

	Frecuencia (N)	Porcentaje (%)
Presentan alteraciones (Valores > 0,50 CPUE)	19	9,90
Ausencia de alteraciones (Valores ≤ 0,50 CPUE)	173	90,10
Total	192	100,00

Fuente: SPSS 24

Interpretación

De acuerdo a información obtenida por Imarpe (2018), el CPUE registrado a través de los años posee una media de 0,5 t/viaje (anual), por lo que se consideró que la media permisible para que no sea considerada como sobreexplotación será con valores menores a 0,50 t/viaje de lo contrario es considerado como sobreexplotación del recurso. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos se puede apreciar de acuerdo que existe “Ausencia de sobreexplotación” en un 90,10 %, y “Presencia de sobreexplotación” en un 9,90 %.

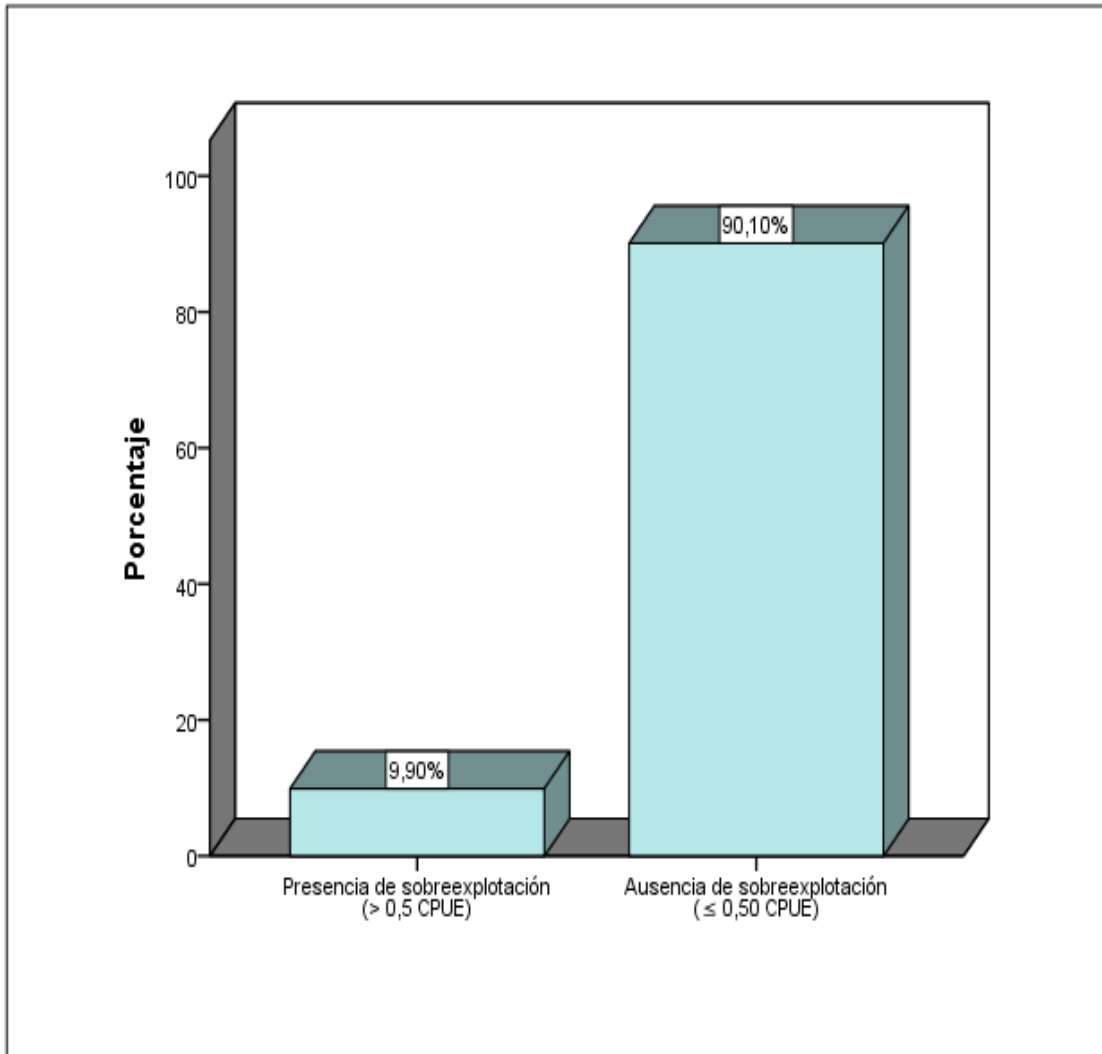


Figura 1. Análisis de alteraciones en CPUE del recurso choro

Fuente: SPSS 24

5.2. ANÁLISIS DE LA BIOMETRÍA DEL RECURSO CHORO

5.2.1. Análisis descriptivo de la biometría del recurso choro

El análisis descriptivo se detalla En la siguiente Tabla:

Tabla 5.

Análisis descriptivo de la Biometría del recurso choro

	N	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
Talla mínima de captura (mm)	192	6,00	73,50	13,906

Fuente: SPSS 24

Se puede observar en la Tabla que la talla mínima de captura del choro encontrada fue de 6 mm y la máxima de 73,50 mm que supera el promedio establecido por ley que es de 65 mm.

5.2.2. Análisis de alteraciones en la biometría del recurso choro

En la siguiente Tabla se puede observar el análisis de alteraciones de la biometría del recurso choro:

Tabla 6.

Análisis de alteraciones de la Biometría del recurso choro

	Frecuencia (N)	Porcentaje (%)
Presentan alteraciones (< 65 mm)	132	68,75
Ausencia de alteraciones (≥ 65 mm)	60	31,25
Total	192	100,00

Fuente: SPSS 24

Interpretación

Se puede observar En la Tabla y en el gráfico anterior que existe “Presencia de alteraciones”, al obtener como resultado que con mayores alteraciones en su biometría se presentaron tallas menores a 65 mm (Talla mínima de captura, establecida legalmente en Perú), en un 68,75 % es decir una disminución de la talla media del recurso choro y “Ausencia de alteraciones” aquellos con tallas iguales o mayores a 65 mm que solo fueron el 31,25 %.

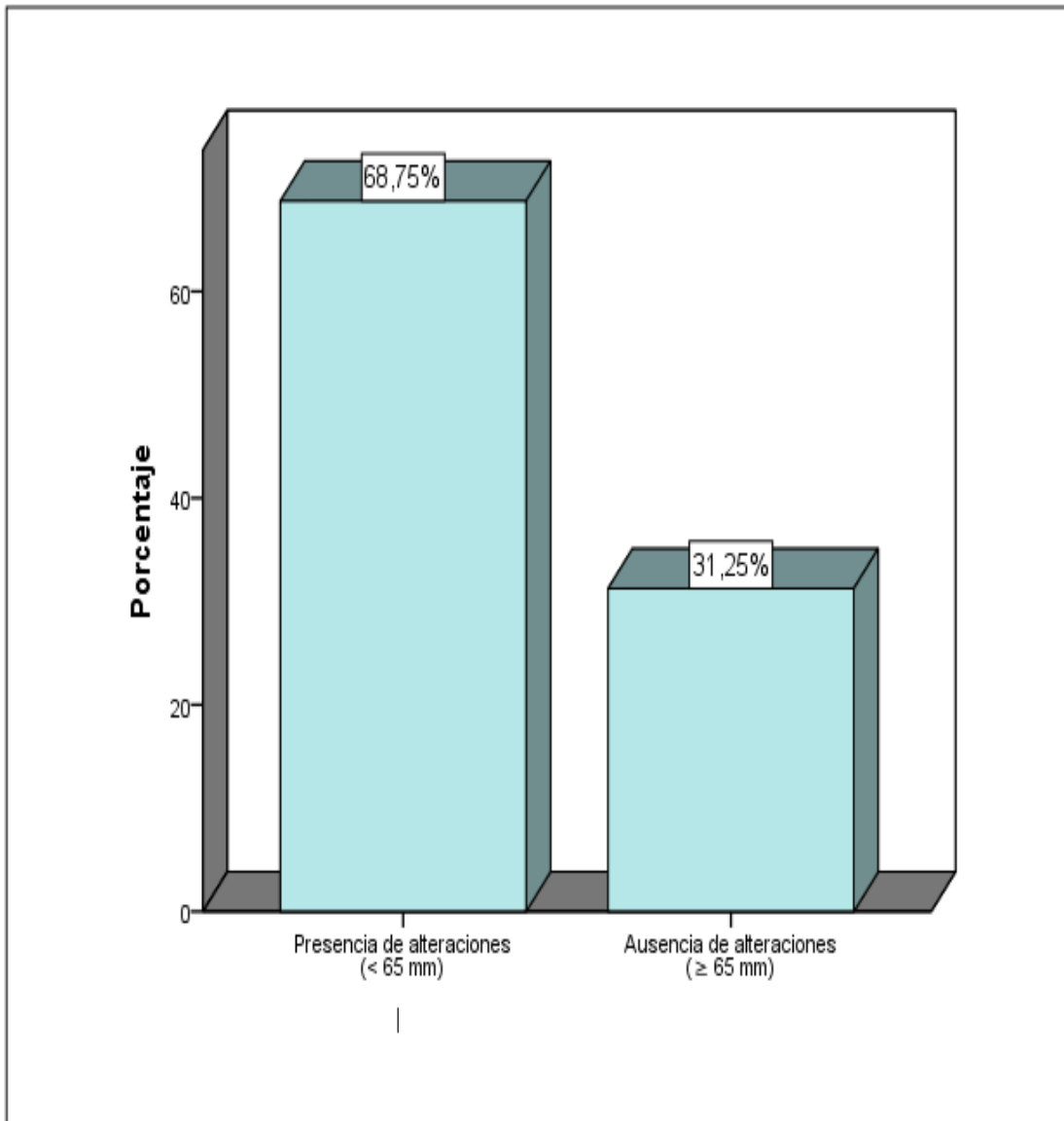


Figura 2. Análisis de alteraciones de la Biometría del recurso choro

Fuente: SPSS 24

5.3. ANÁLISIS DE LA ABUNDANCIA RELATIVA DEL RECURSO CHORO

5.3.1. Análisis descriptivo de la abundancia relativa del recurso choro

El análisis descriptivo se detalla En la siguiente Tabla:

Tabla 7.

Análisis descriptivo de Abundancia Relativa del recurso choro

	N	Mínimo	Máximo	Media	Suma
Abundancia Relativa (ind/ 0,25 m ²)	192	0,00	4319,40	532,53	102245,80

Fuente: SPSS 24

Interpretación

Se puede observar En la Tabla que la abundancia relativa del recurso choro encontrada fue desde ninguna como mínimo hasta 4319,40 ind/ 0,25 m² para la cantidad máxima. La media calculada es de 532,53 ind/ 0,25 m². La suma desde el periodo 2012-2017 fue de 102 245,80 ind/ 0,25 m².

5.3.2. Análisis de alteraciones en la abundancia relativa del recurso choro

En la siguiente Tabla se puede observar el análisis de alteraciones de la abundancia relativa del recurso choro:

Tabla 8.

Análisis de alteraciones de la Abundancia relativa del recurso choro

	Frecuencia (N)	Porcentaje (%)
Presentan alteraciones (≤ 60 ind / $0,25 \text{ m}^2$)	102	53,13
Ausencia de alteraciones (> 60 ind / $0,25 \text{ m}^2$)	90	46,88
Total	192	100,00

Fuente: SPSS 24

Interpretación

A través de antecedentes se han registrado como mínimo hasta 60 individuos / $0,25 \text{ m}^2$ en la región de Tacna y en la región Moquegua se estimaron valores de 166,14 ejemplares / $0,25 \text{ m}^2$ (IMARPE, 2018), es por eso que se consideró como un límite mínimo permisible a valores mayores de 60 individuos / $0,25 \text{ m}^2$ para considerarse como que posee “Ausencia de alteraciones”, los resultados fueron los siguientes: El 53,13 % “Presentan alteraciones” en la abundancia relativa del recurso choro por poseer ≤ 60 ind/ $0,25 \text{ m}^2$, mientras que el 46,88 % presenta “Ausencia de alteraciones” debido a que son > 60 ind/ $0,25 \text{ m}^2$.

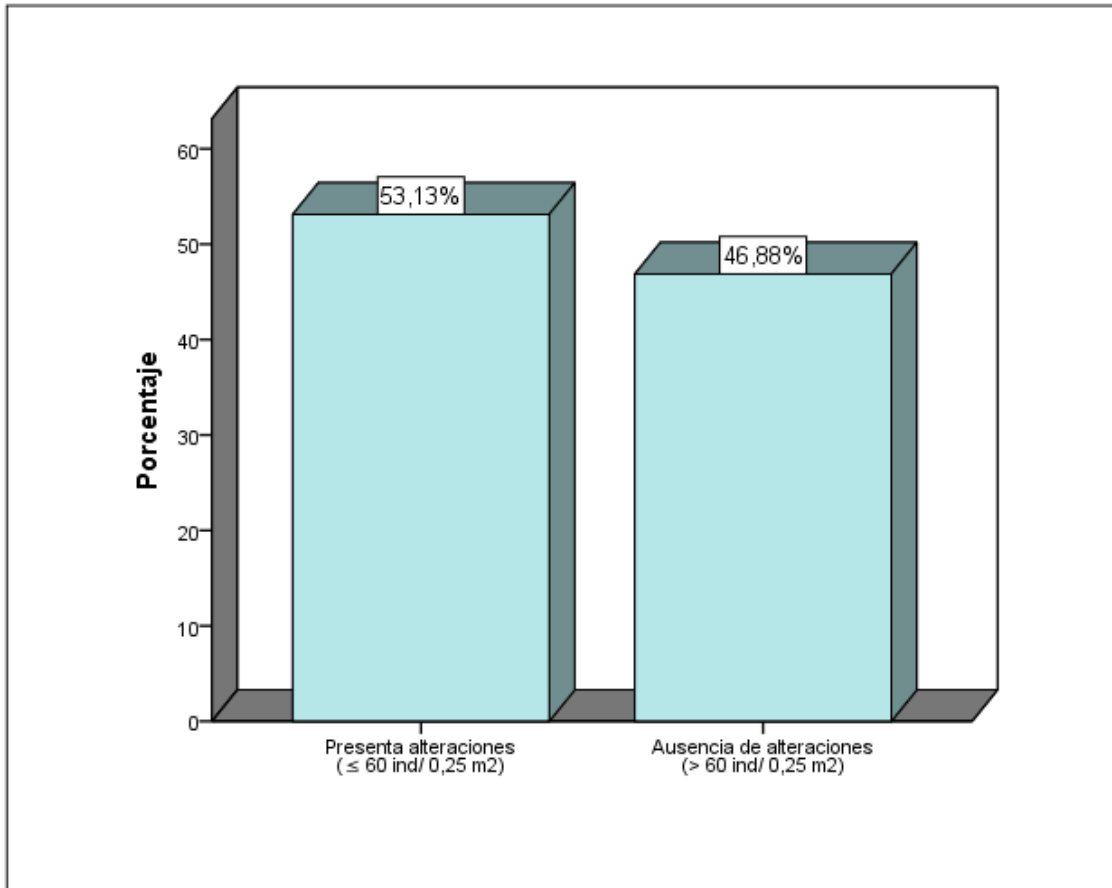


Figura 3. Análisis de alteraciones de la Abundancia relativa del recurso choro

Fuente: SPSS 24

5.4. ANÁLISIS DEL CRECIMIENTO REPRODUCTIVO DEL RECURSO CHORO

5.4.1. Análisis descriptivo del crecimiento reproductivo del recurso choro

El análisis descriptivo del crecimiento reproductivo del recurso choro de los machos y hembras se detalla en las siguientes Tablas:

Tabla 9.

Análisis descriptivo del crecimiento reproductivo de los machos del recurso choro

	N	%	Mínimo
Estadio I	48	6,75	0,00
Estadio II	48	38,94	0,00
Estadio III	48	47,54	0,00
Estadio IV	48	5,99	0,00
Estadio V	48	0,79	0,00

Fuente: SPSS 24

Interpretación

Se puede observar En la Tabla anterior el análisis descriptivo del crecimiento reproductivo de los “machos” del recurso choro en el periodo 2012-2017, se muestra el porcentaje de presencia de machos por estadio, los resultados son los siguientes: En el caso de los machos mayormente hay presencia en Estadio III y II, con un 47,54 % y 38,94 % respectivamente, le siguen en tercer y cuarto lugar los estadios I y IV en un 6,75 % y 5,99 % y por último en estadio V, presencia solo en un 0,79 %. En la columna del “Mínimo” se evidencia que a veces ha existido ausencia de alguno de los estadios del recurso durante su estudio y/o recolección (0,00).

Tabla 10.

Análisis del crecimiento reproductivo de las hembras del recurso choro

	N	%	Mínimo
Estadio I	48	5,95	0,00
Estadio II	48	42,73	0,00
Estadio III	48	43,52	0,00
Estadio IV	48	6,93	0,00
Estadio V	48	0,86	0,00

Fuente: SPSS 24

Interpretación

Se puede observar En la Tabla anterior el análisis descriptivo del crecimiento reproductivo de las “hembras” del recurso choro en el periodo 2012-2017, los resultados de acuerdo a la presencia de hembras por estadio (%), durante el periodo de estudio es el siguiente: En el caso de las hembras mayormente al igual que los machos hay presencia en Estadio III y II, con un 43,52 % y 42,73 % respectivamente, le siguen en tercer y cuarto lugar los estadios IV y I en un 6,93 % y 5,95 % y por último en estadio V, que ha habido presencia solo en un 0,86 %. En la columna del “Mínimo” de igual modo que los machos se evidencian que a veces han existido circunstancias en que hay ausencia de alguno de los estadios del recurso durante su estudio y/o recolección (0,00).

5.4.2. Análisis de alteraciones en el crecimiento reproductivo del recurso choro

En la siguiente Tabla se puede observar el análisis de alteraciones del crecimiento reproductivo en los estadios III y IV del recurso choro:

Tabla 11.

Análisis de alteraciones del crecimiento reproductivo del recurso choro

	Frecuencia (N)	Porcentaje (%)
Presentan alteraciones (Valores < 50 % del estadio III y IV)	75	78,13
Ausencia de alteraciones (Valores ≥ 50 % del estadio III y IV)	21	21,88
Total	96	100,00

Fuente: SPSS 24

Interpretación

Teniendo en cuenta de acuerdo a Tejada (2016), indica que el comportamiento reproductivo del recurso indica la existencia de dos periodos importantes que son de maduración y desove por año. (Tejada & Baldarrago, 2016, pág. 1) . Esta información se confirma con el informe de Imarpe (2018), donde se observa que en la etapa de maduración y desove el recurso choro alcanza su mayor tamaño de hasta 75 - 93,2 mm para la etapa de maduración y de 90 - 93 mm para la etapa de desove (IMARPE, 2018, pág. 7). Contando con la información recolectada, en este análisis se tomaron en cuenta los estadios III (Maduración) y IV (Desove) de las hembras del recurso choro y se estableció que si su cantidad encontrada es menor al 50 % “Presenta alteraciones”, y si es ≥ 50 % “Ausencia de alteraciones”. Los resultados demostraron que existe una “Presencia de alteraciones” en un 78,13 % y una “Ausencia de alteraciones” en un 21,88 %.

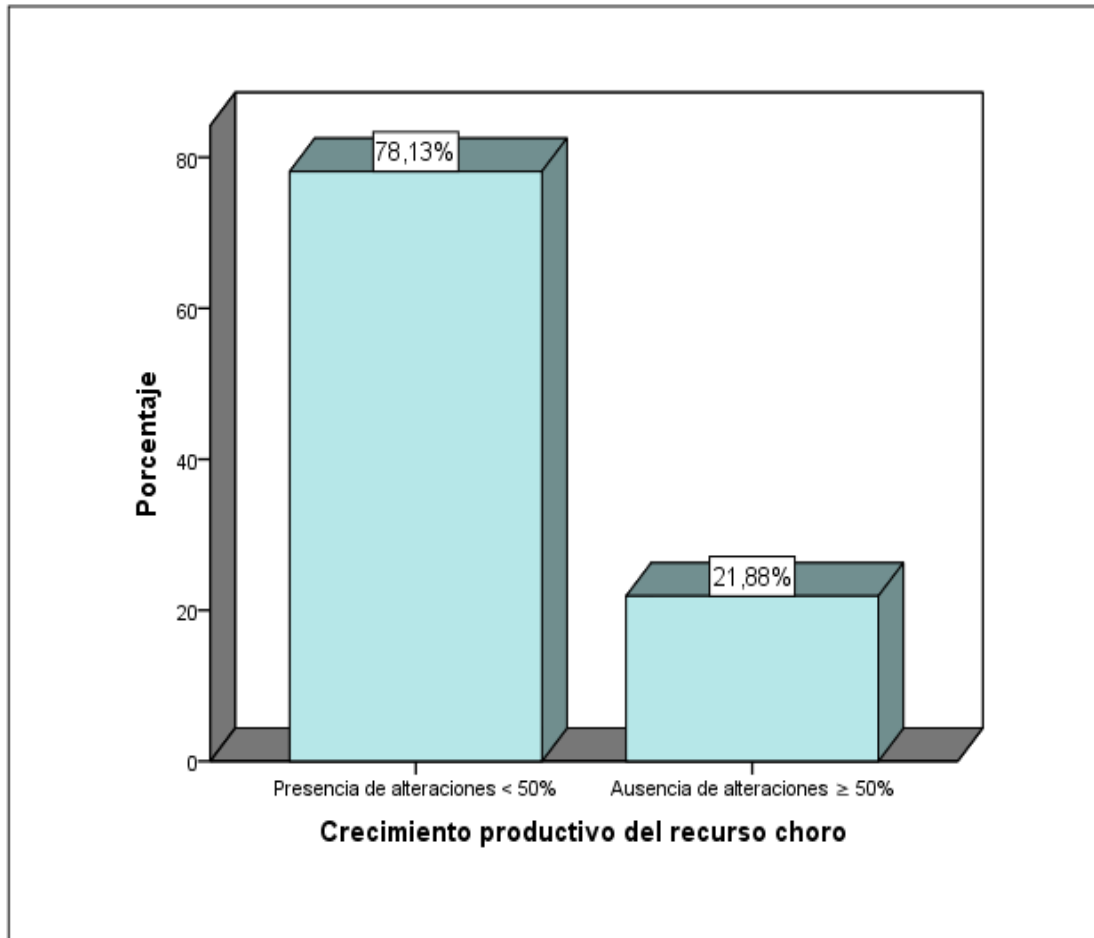


Figura 4. Análisis de alteraciones de Crecimiento reproductivo del recurso choro

Fuente: SPSS 24

5.5. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

5.5.1. Comprobación de la primera hipótesis específica

1° Formulación de la primera hipótesis específica

Ho: La pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” no influye significativamente en la biometría del recurso

Ha: La pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” influye significativamente en la biometría del recurso

2° Nivel de significancia: 5 % = 0,05

3° Elección de la prueba estadística: Análisis de correlación y regresión

4° Estimación del p-valor o Nivel de Significancia:

Si $p < 0,05$ se rechaza la hipótesis Nula y se acepta la hipótesis del investigador.

En las siguientes Tablas se muestran los resultados del análisis de correlación y regresión:

Tabla 12.

Análisis de Correlación de la primera hipótesis específica

		Tallas	CPUE
Correlación de Pearson	Tallas	1,000	0,180
	CPUE	0,180	1,000
Sig. (Bilateral)	Tallas		0,006
	CPUE	0,006	
N	Tallas	192	192
	CPUE	192	192

Fuente: SPSS 24

Interpretación

Se puede observar que el nivel de significancia es 0,006 siendo menor que 0,05 nos dice que si existe relación entre ambas variables. Comprobada su relación se procede a analizar la influencia de la variable pesca artesanal en la biometría del recurso.

Tabla 13.

Análisis de Regresión de la primera hipótesis específica

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	1191,021	1	1191,021	6,331	0,013 ^b
Residuo	35746,186	190	188,138		
Total	36937,207	191			

a. Variable dependiente: Biometría del recurso (tallas)

b. Predictores: (Constante), CPUE

Fuente: SPSS 24

Interpretación

Se puede observar que el nivel de significancia obtenido es de 0,013.

5° Toma de decisiones: Debido a que el nivel de significancia es menor que 0,05 se procede a contrastar la hipótesis específica:

6° Contrastación de la primera hipótesis específica

Ho: La pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” no influye significativamente en la biometría del recurso. SE RECHAZA

Ha: La pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” influye significativamente en la biometría del recurso. SE ACEPTA

7° Conclusión

Se concluye que la pesca artesanal analizada a través de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), influye significativamente en la biometría (talla) del recurso *Aulacomya atra* “choro”.

5.5.2. Comprobación de la segunda hipótesis específica

1° Formulación de la segunda hipótesis específica

Ho: La pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” no influye significativamente en el crecimiento reproductivo del recurso

Ha: La pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” influye significativamente en el crecimiento reproductivo del recurso

2° Nivel de significancia: 5 % = 0,05

3° Elección de la prueba estadística: Análisis de correlación y regresión

4° Estimación del p-valor o Nivel de Significancia:

Si $p < 0,05$ se rechaza la hipótesis Nula y se acepta la hipótesis del investigador.

En las siguientes Tablas se muestran los resultados del análisis de correlación y regresión:

Tabla 14.

Análisis de Correlación de la segunda hipótesis específica

		Estadios (III, IV)	CPUE
Correlación de Pearson	Estadios (III, IV)	1,000	0,177
	CPUE	0,177	1,000
Sig. (Bilateral)	Estadios (III, IV)		0,007
	CPUE	0,007	
N	Estadios (III, IV)	192	192
	CPUE	192	192

Fuente: SPSS 24

Interpretación

Se puede observar que el nivel de significancia es 0,007 siendo menor que 0,05 nos dice que si existe relación entre ambas variables. Comprobada su relación se procede a analizar la influencia de la variable pesca artesanal en el crecimiento reproductivo del recurso.

Tabla 15.

Análisis de Regresión de la segunda hipótesis específica

	Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	4116,834	1	4116,834	6,117	0,014 ^b
	Residuo	127878,968	190	673,047		
	Total	131995,802	191			

a. Variable dependiente: Etapa reproductiva (estadios)

b. Predictores: (Constante), CPUE

Fuente: SPSS 24

Interpretación

Se puede observar en el análisis de regresión que el nivel de significancia es obtenido es de 0,014.

5° Toma de decisiones: Debido a que el nivel de significancia es menor que 0,05 se procede a contrastar la hipótesis específica:

6° Contrastación de la segunda hipótesis específica

Ho: La pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” no influye significativamente en el crecimiento reproductivo del recurso. SE RECHAZA

Ha: La pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” influye significativamente en el crecimiento reproductivo del recurso. SE ACEPTA

7° Conclusión

Se concluye que la pesca artesanal analizada a través de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) (t/viaje), influye significativamente en las etapas reproductivas (estadios III, IV) del recurso *Aulacomya atra* “choro”.

5.5.3. Comprobación de la tercera hipótesis específica

1° Formulación de la tercera hipótesis específica

Ho: La pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” no influye significativamente en la abundancia relativa del recurso

Ha: La pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” influye significativamente en la abundancia relativa del recurso

2° Nivel de significancia: 5 % = 0,05

3° Elección de la prueba estadística: Análisis de correlación y regresión

4° Estimación del p-valor o Nivel de Significancia:

Si $p < 0,05$ se rechaza la hipótesis Nula y se acepta la hipótesis del investigador.

En las siguientes Tablas se muestran los resultados del análisis de correlación y regresión:

Tabla 16.

Análisis de Correlación de la tercera hipótesis específica

		Abundancia relativa	CPUE
Correlación de Pearson	Abundancia relativa	1,000	0,218
	CPUE	0,218	1,000
Sig. (Bilateral)	Abundancia relativa		0,001
	CPUE	0,001	
N	Abundancia relativa	192	192
	CPUE	192	192

Fuente: SPSS 24

Interpretación

Se puede observar que el nivel de significancia es 0,001 siendo menor que 0,05 nos dice que si existe relación entre ambas variables. Comprobada su relación se procede a analizar la influencia de la variable pesca artesanal en la abundancia relativa del recurso.

Tabla 17.

Análisis de Regresión de la tercera hipótesis específica

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	6454923,19	1	6454923,19	9,505	0,002 ^b
Residuo	129029490,89	190	679102,58		
Total	135484414,08	191			

a. Variable dependiente: Abundancia relativa

b. Predictores: (Constante), CPUE

Fuente: SPSS 24

Interpretación

Se puede observar en el análisis de regresión que el nivel de significancia es obtenido es de 0,002.

5° Toma de decisiones: Debido a que el nivel de significancia es menor que 0,05 se procede a contrastar la hipótesis específica:

6° Contrastación de la tercera hipótesis específica

Ho: La pesca artesanal de *Aulacomya atra* "choro" no influye significativamente en la abundancia relativa del recurso. SE RECHAZA

Ha: La pesca artesanal de *Aulacomya atra* "choro" influye significativamente en la abundancia relativa del recurso. SE ACEPTA

7° Conclusión

Se concluye que la pesca artesanal analizada a través de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), influye significativamente en la abundancia relativa (individuos por metro cuadrado) del recurso *Aulacomya atra* “choro”.

5.5.4. Comprobación de la hipótesis general

1° Formulación de la hipótesis general

Ho: La pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” no influye significativamente en la sostenibilidad del recurso en zonas del litoral de la región de Tacna y Moquegua, periodo 2012-2017. SE RECHAZA

Ha: La pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” influye significativamente en la sostenibilidad del recurso en zonas del litoral de la región de Tacna y Moquegua, periodo 2012-2017. SE ACEPTA

2° Nivel de significancia: 5 % = 0,05

3° Elección de la prueba estadística: Análisis de correlación y regresión

4° Estimación del p-valor o Nivel de Significancia:

Si $p < 0,05$ se rechaza la hipótesis Nula y se acepta la hipótesis del investigador.

En las siguientes Tablas se muestran los resultados del análisis de correlación y regresión:

Tabla 18.

Análisis de Correlación de la hipótesis general

		Sostenibilidad del recurso	Pesca artesanal
Correlación de Pearson	Sostenibilidad del recurso	1,000	0,118
	Pesca artesanal	0,118	1,000
Sig. (Bilateral)	Sostenibilidad del recurso		0,002
	Pesca artesanal	0,002	
N	Sostenibilidad del recurso	576	576
	Pesca artesanal	576	576

Fuente: SPSS 24

Interpretación

Se puede observar que el nivel de significancia es 0,002 siendo menor que 0,05 nos dice que si existe relación entre ambas variables. Comprobada su relación se procede a analizar la influencia de la variable pesca artesanal en la Sostenibilidad del recurso.

Tabla 19.

Análisis de Regresión de la hipótesis general

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	2322017,11	1	2322017,11	8,1	0,005 ^b
Residuo	164472042,96	574	286536,66		
Total	166794060,07	575			

a. Variable dependiente: Sostenibilidad del recurso

b. Predictores: (Constante), Pesca artesanal

Fuente: SPSS 24

Interpretación

Se puede observar que el nivel de significancia obtenido es de 0,005.

5° Toma de decisiones: Debido a que el nivel de significancia es menor que 0,05 se procede a contrastar la hipótesis general:

6° Contrastación de la hipótesis general

Ho: La pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” no influye significativamente en la sostenibilidad del recurso en zonas del litoral de la región de Tacna y Moquegua, periodo 2012-2017. SE RECHAZA

Ha: La pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” influye significativamente en la sostenibilidad del recurso en zonas del litoral de la región de Tacna y Moquegua, periodo 2012-2017. SE ACEPTA

7° Conclusión

Se concluye que la pesca artesanal medida a través de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), influye significativamente en la sostenibilidad del recurso *Aulacomya atra* “choro” (determinada por la biometría, crecimiento reproductivo y abundancia relativa del recurso) en las zonas del litoral de la Región de Tacna y Moquegua en el periodo de 2012-2017.

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados la pesca artesanal analizada a través de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), influye significativamente en la sostenibilidad del recurso *Aulacomya atra* “choro” en las zonas del litoral de la Región de Tacna y Moquegua en el periodo de 2012-2017. Stotz (2013), desarrolló la investigación titulada: “Criterios de explotación de recursos bentónicos secundarios en áreas de manejo”: concluyendo que en la X región se observan las mayores capturas promedio, con desembarques por sobre las 1100 toneladas anuales. De acuerdo a Stotz (2013), para el resto se debería poder explotar privilegiando explotar sólo bancos en que la mayoría de los individuos sean adultos. IMARPE (2018), en su informe realizado sobre el estado de la pesquería del recurso choro (*Aulacomya atra* Molina 1872), la pesquería de choro en el Perú es realizada desde la frontera sur hasta Chimbote, a bordo de embarcaciones artesanales con equipos de buceos semiautónomo. Obtuvo como conclusión que el recurso choro se encuentra en niveles de sobreexplotación, con biomásas por debajo de los niveles que permitan una adecuada renovación y niveles de mortalidad por pesca superiores a los valores sostenibles. Los desembarques anuales del recurso choro en el litoral peruano durante el periodo 2000-2015 han variado entre 1671 y 5014 toneladas. Respecto a la captura por unidad de esfuerzo-CPUE, los valores anuales fluctuaron entre 0,362 y 1199 t/viaje, para el periodo de análisis. García Talledo (2015), estableció que la tasa de mortalidad por pesca es superior a la tasa de mortalidad natural lo que indica que existe una sobre explotación del recurso lo cual coincide con los datos de extracción del recurso en la zona de estudio en que realizó su investigación, los cuales superan los 5000 kg, según el ministerio de la producción cantidad que supera largamente la capacidad de carga calculada por

el modelo bioeconómico, estableciendo que los niveles de captura del choro si presentan relación con los niveles de la biomasa existentes. Por lo expuesto es recomendable que se busque algunas formas de control limitando el tamaño de la flota marisquera en la región o estableciendo periodos de veda para la especie. Por su parte el Ministerio del ambiente (2015), con respecto a la evaluación de la carga contaminante de los recursos hidrobiológicos para consumo humano, las actividades que realiza el Organismo Nacional de Sanidad Pesquera (Sanipes) como autoridad sanitaria son periódicas para verificar el cumplimiento de la normativa sanitaria, a través de visitas de control, inspecciones y auditorías a los establecimientos pesqueros y marisqueros, así como toma de muestras y análisis. Esta última actividad se realiza para verificar que se han elaborado de acuerdo con los estándares sanitarios establecidos en la normativa nacional como internacional y que sean aptos para el consumo humano.

De acuerdo a los resultados la pesca artesanal analizada a través de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), influye significativamente en la biometría (talla) del recurso *Aulacomya atra* "choro". De acuerdo a Stotz (2013), en Chile la talla mínima de la cholga (*Aulacomya ater*), es de 7 cm, su periodo de veda es desde 01 octubre al 31 de diciembre. Entre las regulaciones existentes se presentan las siguientes: Talla mínima de captura establecida de 70 mm. La talla de primera madurez, al igual que la talla máxima o longitud infinita, debe variar a lo largo de la costa, pudiendo ser más pequeña en el norte y más grande en el sur. Los 70 mm de la norma deberían considerarse sólo para la zona sur. Tejada A., Baldarrago D. (2016), en su trabajo de investigación demostraron que la pesquería del recurso choro (*Aulacomya atra*) en los últimos años presenta mayor interés en los puertos de Ilo (Moquegua) y Morro Sama (Tacna), incrementándose notoriamente sus desembarques, mejorando los beneficios económicos de los extractores. Sin embargo, hay consecuencias negativas en los bancos naturales, al observarse disminución de la talla media y de las poblaciones en algunas zonas de extracción. IMARPE (2018), en su

informe realizado sobre el estado de la pesquería del recurso choro (*Aulacomya atra* Molina 1872), la pesquería de choro en el Perú concluyó que se observa una mayor presencia de individuos menores a los tamaños mínimos de captura.

De acuerdo a los resultados la pesca artesanal analizada a través de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) (t/viaje), influye significativamente en las etapas reproductivas (estadios III y IV) del recurso *Aulacomya atra* “choro”. De acuerdo a Stotz (2013), para esta especie es importante mantener la estructura del banco, que probablemente es importante para asegurar la fecundación, pero, sobre todo, porque su estructura es necesaria para los reclutas. De esta manera, al destruir el banco, también se destruye el sitio de reclutamiento. Por esa razón, como principal criterio de explotación de esta población se debería considerar el conservar al menos una porción del banco como reserva. Esta porción no debería ser menor al 50 % del banco. Tejada A., Baldarrago D. (2016), en su trabajo de investigación demostraron que los desembarques de la pesquería del recurso choro (*Aulacomya atra*) ha ocasionado que las densidades de los adultos disminuyan progresivamente. El comportamiento reproductivo del recurso indica la existencia de dos periodos importantes de maduración y desove por año, siendo el más importante el de primavera.

De acuerdo a los resultados la pesca artesanal analizada a través de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), influye significativamente en la abundancia relativa (individuos por metro cuadrado) del recurso *Aulacomya atra* “choro”. IMARPE (2018), en su informe realizado sobre el estado de la pesquería del recurso choro (*Aulacomya atra* Molina 1872), la pesquería de choro en el Perú concluyó que los estimados de abundancia mediante métodos directos, presentan tendencias decrecientes. Tejada A., Baldarrago D. (2016), en su trabajo de investigación demostraron que los desembarques de la pesquería del recurso choro (*Aulacomya atra*) en el 2014 alcanzaron 1556 t en Moquegua y Tacna, registrándose 15 % de incremento en relación al 2013. Las principales zonas de extracción fueron Leonas y Cuartel (Ilo) que presentan mayores densidades por presencia de individuos juveniles. En la Región Tacna destacan

las zonas de Lozas y Lobera en los desembarques, con mayores densidades en Lobera y Quebrada de Burros, las zonas de Pocoma, Escoria y Mesas presentaron las menores densidades. IMARPE, (2018), En relación a las densidades y biomasa relativas, los estimados por zonas para las regiones de Tacna y Moquegua para el periodo 2013-2016, variaron entre 0,00 y 2013,30 ejemplares/ 0,25 m² y presentaron una media de 118,10 ejemplares / 0,25 m². Asimismo, las biomasa variaron entre 0,00 y 6852,60 g / 0,25 m² y presentaron una biomasa promedio de 1278,21 g / 0,25 m². Por regiones los mayores valores de densidad y biomasa se registraron en la región Moquegua, en la cual se estimaron valores de 166,14 ejemplares /0,25 m² y 1441,51 g / 0,25 m², respectivamente, mientras que, en Tacna, las densidades y biomasa promedio fueron de 60,44 ejemplares / 0,25 m² y 1086,33 g / 0,25 m² respectivamente.

CONCLUSIONES

1. Se concluye que la pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” influye significativamente en la sostenibilidad del recurso en las zonas del litoral de la región de Tacna y Moquegua, en el periodo 2012-2017. La cantidad máxima de captura por unidad de esfuerzo (CPUE) que se registró fue de 1,221 t/viaje con una media de 0,2794 t/viaje.
2. Se concluye que la pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” influye significativamente en la biometría del recurso. La talla mínima de captura del choro encontrada fue de 6 mm y la máxima de 73,50 mm, talla que supera el promedio establecido por la ley de pesca que es de 65 mm. Se evidenció “Presencia de alteraciones”, al obtener tallas menores a 65 mm en un 68,75 % y “Ausencia de alteraciones” con tallas iguales o mayores a 65 mm en un 31,25 %.
3. Se concluye que la pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” influye significativamente en el crecimiento reproductivo del recurso en el periodo 2012-2017. Mostrando que el crecimiento reproductivo de los “machos” de mayor presencia es en el estadio III en un 47,54 %, de igual manera en las “hembras” se observó que hubo mayor presencia del estadio III de un 43,52 %. Los resultados además demostraron que existe “Presencia de alteraciones” en el crecimiento reproductivo del choro en un 78,13 % y una “Ausencia de alteraciones” en un 21,88 %.

4. Se concluye que la pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” influye significativamente en la abundancia relativa del recurso. Se observó que la cantidad del recurso choro encontrada fue desde 0,00 hasta un máximo de 4319,40 ind/ 0,25 m². Finalmente, el 53,13 % “Presentan alteraciones” en la abundancia relativa del recurso choro por poseer una cantidad ≤ 60 ind/ 0,25 m², mientras que el 46,88 % posee “Ausencia de alteraciones” debido a que presentan un número > 60 ind/ 0,25 m².

RECOMENDACIONES

1. Debido a que la pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” influye en la sostenibilidad del recurso en zonas del litoral de la región de Tacna y Moquegua, además considerando que la pesca artesanal sigue siendo una actividad que carece de la aplicación de métodos de extracción adecuados debido a la baja condición económica de los pescadores; se recomienda por parte de IMARPE y PRODUCE que impartan con mayor frecuencia campañas de capacitación sobre los riesgos que conlleva una sobre explotación de los recursos marinos y bentónicos, incluyendo la identificación de sus etapas reproductivas para que sean respetadas en caso de que se encuentren en época de veda.
2. Comprobado el efecto de la pesca artesanal de *Aulacomya atra* “choro” en la biometría del recurso en zonas del litoral de la región de Tacna y Moquegua, se recomienda investigar que otros factores (salinidad del agua, contaminación, etc.) pueden estar afectando la biometría del choro, con la finalidad de controlar y evitar mayores consecuencias que perjudiquen su normal desarrollo.
3. Se recomienda realizar futuras investigaciones sobre el crecimiento reproductivo del choro y el posible efecto de la temperatura del agua en su desarrollo reproductivo de las hembras y machos.
4. Se recomienda establecer zonas de vigilancia o monitoreo en las zonas de desembarque a cargo de la entidad pública responsable para minimizar y/o controlar la pesca excesiva que podría ser realizada de manera clandestina y que está afectando la abundancia relativa de este recurso. Además, se recomienda que se establezcan límites en la cantidad de choro extraído por embarque.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álamo, V., & Valdivieso, V. (1997). *Lista sistemática de moluscos marinos del Perú* (Segunda ed.). Callao: IMARPE.
- Alarcón, V., & Valdivieso, V. (1985). *Comportamiento del ciclo sexual y cambios en la abundancia del choro (Aulacomya ater M.) en el área del Callao durante el fenómeno El Niño 1982-1983. Ciencia, Tecnología y Agresión Ambiental: El fenómeno "El Niño"*. Lima: CONCYTEC.
- Avendaño, M., & Cantillánez, M. (2014). *Ciclo reproductivo de Aulacomya ater en Punta Arenas*. Antofagasta: Aquacult.
- Avila, M. (2015). *Guía ilustrada de fauna y flora asociada a praderas de luga roja y luga negra en áreas de manejo de la región de los Lagos*. Universidad Arturo Prat. Región de los Lagos: FONDEF.
- Banco Mundial. (2008). *Sostenibilidad ambiental*. Washington D.C.: IEG.
- Brundtland, G. M. (1987). *Desarrollo y Cooperación económico internacional del ambiente*. Naciones Unidas.
- Buitrón, D., & Perea, A. (1996). *Informe sobre el estado reproductivo de almeja Gari solida, de la zona de Pisco durante noviembre y diciembre de 1999*. Lima: Inf. Interno Inst. Mar Perú.
- Cancino, J., & Becerra, R. (1978). Antecedentes sobre la biología y tecnología del cultivo de *Aulacomya ater*. *Biología Pesquera Chile*, 10, 22-45.
- Castro, J. (1975). *Análisis cualitativo del contenido estomacal de Aulacomya ater*. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo.

- Caza, F., Cledon, M. C., & Pierre, Y. (2016). Biomonitorio del cambio climático y la contaminación en ecosistemas marino: Caso de *Aulacomya ater*. *Revista de biología marina*, 1-10.
- Cisternas Contreras, M., & Gutiérrez Dinamarca, L. (2017). *Bases epistemológicas*. Iquique: Universidad del Mar.
- Decreto Ley N°25977. (1992). *Ley general de pesca*. Lima: Gobierno Peruano.
- FAO. (2015). *Glosario*. Atlas de la FAO.
- García Talledo, E. G. (2015). *Determinación de la mortalidad total del choro (Aulacomya ater), en la región, Lima-Callao*. Lima: Universidad Nacional del Callao.
- Garrido, C. (14 de Septiembre de 2017). *Organismos marinos pelágicos y bentónicos*. Obtenido de <https://www.depeces.com/organismos-marinos-pelagicos-y-bentonicos.html>
- Gil de Sola Simarro, L., Lloris Samo, D., & Ferrandis Ballester, E. (2004). La explotación sostenible de los recursos marinos renovables. La investigación por métodos directos. *Revista Académica de Ciencias Exactas Naturales*, 98(1), 1-10.
- IMARPE. (2007). *Estudio de línea base de las áreas de Vila Vila y Quebrada de Burros - Región Tacna*. Ilo: Asociación de pescadores artesanales de la Caleta de Vila Vila y Anexos.
- IMARPE. (2014). *Monitoreo biológico poblacional del recurso "choro" Aulacomya ater en bancos naturales de la Región Moquegua – 2013*. Ilo: Informe Interno Anual Sede Ilo.

- IMARPE. (2018). *Estado de la pesquería del recurso choro (Aulacomya atra Molina 1872)*. Dirección general de investigaciones de recursos demersales y litorales.
- IMARPE SEDE-ILO. (2016). *Informe de monitoreo poblacional del recurso Aulacomya atra "Choro" en zonas seleccionadas del litoral de las regiones Moquegua y Tacna*. Ilo: Instituto del mar del Perú.
- IMARPE-IFOP. (2013). *Manejo integrado de gran ecosistema marino de la corriente de Humboldt*. Lima: Recursos y pesqueras.
- IMARPE-IFOP. (2015). *Investigaciones de recursos pelagicos al III trimestre del 2015*. Costa del litoral.
- Lancellotti, D., & Vásquez, J. (2000). Zoogeografía de macroinvertebrados bentónicos de la costa de Chile: contribución para la conservación marina. *Revista chilena de historia natural*, 73, 99-129.
- Ley del instituto del mar del Perú. (2016). *IMARPE - Definición*. Lima.
- Lozada, E. (1968). Contribución al estudio de la Cholga *Aulacomya atra* en Putemón. *Biología Pesquera*, 3, 3-38.
- Mena, C. P., Gónzales, C., & Clasing, E. (2013). Variabilidad genética en *Aulacomya atra* (Molina, 1782) en el sur de Chile. *Ciencia y Tecnología del Mar*, 24, 71-79.
- Ministerio del ambiente. (2015). *Estudio de desempeño ambiental*. Lima: ESDA.
- Sepúlveda, R. D., Camus, P. A., & Moreno, C. A. (2016). Diversidad de asociaciones faunísticas asociadas a nevaduras. Lechos de mejillones a lo largo de la costa sudamericana: roles relativos de biogeografía y bioingeniería. *Marine Ecology*(37), 943-956.

- Sokal, R., & Rohlf, F. (1979). *Biometría, principios y métodos estadísticos en la investigación biológica* (Primera ed.). Madrid: H. Blume Ediciones.
- Solis, I., & Lozada, E. (1971). Algunos aspectos biológicos de Magallanes (*Aulacomya ater* Mol.). *Biología Pesquera*, 5, 109-144.
- Stotz, W. (2013). *Criterios de explotación de recursos bentónicos secundarios en áreas de manejo*. Universidad católica del norte. Antofagasta: Facultad de Ciencias del Mar.
- Tejada, A., & Baldarrago, D. (Enero-Marzo de 2016). Monitoreo biológico poblacional de *Aulacomya atra* en el litoral de Moquegua y Tacna, 2014. *Inf Inst Mar Perú*, 43(1), 46-67.
- Universidad de Cádiz. (2018). *Oceanografía definición*. Cadiz: Facultad de ciencias del mar y ambientales.
- Vargas, A., Hudson, C., Tapia, J., & Cortes, G. (2004). *Elaboración de Estudios de Línea Base y Propuesta de Plan de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos en el Área de Punta Picata*. Tacna: Gobierno Regional de Tacna. Gerencia de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente.
- Zaixso, H. E. (2013). Sistema nervioso y receptores en la cholga, *Aulacomya atra atra* (Bivalvia: Mytilidae). *Revista de biología marina y oceanografía*, 38(2), 43-56.

ANEXOS

ANEXO 1. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LAS ZONAS DE PESCA DE TACNA Y MOQUEGUA

Características Biométricas

Ficha de observación de Talla mínima de captura

(mm)

Zona 1 de Tacna					Zona 1 de Moquegua				
AÑO	Información Trimestral				AÑO	Información Trimestral			
	1°	2°	3°	4°		1°	2°	3°	4°
2012					2012				
2013					2013				
2014					2014				
2015					2015				
2016					2016				
2017					2017				
Zona 2 de Tacna					Zona 2 de Moquegua				
2012					2012				
2013					2013				
2014					2014				
2015					2015				
2016					2016				
2017					2017				
Zona 3 de Tacna					Zona 3 de Moquegua				
2012					2012				
2013					2013				
2014					2014				
2015					2015				
2016					2016				
2017					2017				
Zona 4 de Tacna					Zona 4 de Moquegua				
2012					2012				
2013					2013				
2014					2014				
2015					2015				
2016					2016				
2017					2017				

Fuente: Elaboración propia

Abundancia relativa

Ficha de observación de Abundancia relativa

(ind/ 0,25 m²)

Zona 1 de Tacna					Zona 1 de Moquegua				
AÑO	Información Trimestral				AÑO	Información Trimestral			
	1°	2°	3°	4°		1°	2°	3°	4°
2012					2012				
2013					2013				
2014					2014				
2015					2015				
2016					2016				
2017					2017				
Zona 2 de Tacna					Zona 2 de Moquegua				
2012					2012				
2013					2013				
2014					2014				
2015					2015				
2016					2016				
2017					2017				
Zona 3 de Tacna					Zona 3 de Moquegua				
2012					2012				
2013					2013				
2014					2014				
2015					2015				
2016					2016				
2017					2017				
Zona 4 de Tacna					Zona 4 de Moquegua				
2012					2012				
2013					2013				
2014					2014				
2015					2015				
2016					2016				
2017					2017				

Fuente: Elaboración propia

Características Reproductivas

Ficha de observación de etapa de estadio

(I,II,III,IV,V)

Zona 1 de Tacna-Lozas						Zona 1 de Moquegua - Ilo					
AÑO/ TRIMESTRE	Estadios reproductivos					AÑO	Estadios reproductivos				
	I	II	III	IV	V		I	II	III	IV	V
2012-1°						2012-1°					
2012-2°						2012-2°					
2012-3°						2012-3°					
2012-4°						2012-4°					
2013-1°						2013-1°					
2013-2°						2013-2°					
2013-3°						2013-3°					
2013-4°						2013-4°					
2014-1°						2014-1°					
2014-2°						2014-2°					
2014-3°						2014-3°					
2014-4°						2014-4°					
2015-1°						2015-1°					
2015-2°						2015-2°					
2015-3°						2015-3°					
2015-4°						2015-4°					
2016-1°						2016-1°					
2016-2°						2016-2°					
2016-3°						2016-3°					
2016-4°						2016-4°					
2017-1°						2017-1°					
2017-2°						2017-2°					
2017-3°						2017-3°					
2017-4°						2017-4°					

Fuente: Elaboración propia

Características de captura por unidad de esfuerzo
 Ficha de observación del Régimen de desembarque
 (t/viaje)

Zona 1 de Tacna					Zona 1 de Moquegua				
AÑO	Información Trimestral				AÑO	Información Trimestral			
	1°	2°	3°	4°		1°	2°	3°	4°
2012					2012				
2013					2013				
2014					2014				
2015					2015				
2016					2016				
2017					2017				
Zona 2 de Tacna					Zona 2 de Moquegua				
2012					2012				
2013					2013				
2014					2014				
2015					2015				
2016					2016				
2017					2017				
Zona 3 de Tacna					Zona 3 de Moquegua				
2012					2012				
2013					2013				
2014					2014				
2015					2015				
2016					2016				
2017					2017				
Zona 4 de Tacna					Zona 4 de Moquegua				
2012					2012				
2013					2013				
2014					2014				
2015					2015				
2016					2016				
2017					2017				

Fuente: Elaboración propia

**ANEXO 2. DATOS DE LAS ZONAS DE PESCA DE TACNA Y MOQUEGUA
(2012-2017)**

Características Biométricas

Ficha de observación de Talla mínima de captura

(mm)

Zona 1 de Tacna-Lozas					Zona 1 de Moquegua - Pocoma				
AÑO	Información Trimestral				AÑO	Información Trimestral			
	1°	2°	3°	4°		1°	2°	3°	4°
2012	70	69	70	39	2012	72	72	70	70
2013	67	68	70	38	2013	72	42	70	72
2014	66	66	66	63	2014	70	72	67	63
2015	63	63	38	33	2015	60	63	60	59
2016	41	66	44	63	2016	59	60	63	62
2017	60	35	35	6	2017	66	61	66	6
Zona 2 de Tacna- Punta San Pablo					Zona 2 de Moquegua-Escoria				
2012	66	65	67	66	2012	0	0	0	0
2013	67	66	69	67	2013	69	53	70	56
2014	51	57	63	63	2014	54	60	60	38
2015	66	63	38	35	2015	60	66	69	69
2016	69	60	60	66	2016	60	74	63	63
2017	63	38	38	38	2017	35	33	35	39
Zona 3 de Tacna- Loberas					Zona 3 de Moquegua- Leonas				
2012	66	65	66	65	2012	0	0	0	0
2013	65	66	60	55	2013	66	36	65	36
2014	45	39	45	51	2014	39	42	38	48
2015	53	50	60	38	2015	47	51	53	45
2016	66	45	51	51	2016	54	57	50	42
2017	47	30	51	48	2017	50	48	53	51
Zona 4 de Tacna- Quebrada de Burros					Zona 4 de Moquegua- Cuartel				
2012	66	67	65	66	2012	65	66	64	66
2013	67	66	65	63	2013	66	36	63	45
2014	36	41	54	56	2014	47	41	38	41
2015	60	53	60	54	2015	42	45	47	51
2016	63	66	42	30	2016	47	48	47	33
2017	60	18	30	6	2017	47	56	51	30

Fuente: Elaboración propia

Abundancia relativa

Ficha de observación de Abundancia relativa

(ind/ 0,25 m²)

Zona 1 de Tacna-Lozas					Zona 1 de Moquegua - Pocoma				
AÑO	Información Trimestral				AÑO	Información Trimestral			
	1°	2°	3°	4°		1°	2°	3°	4°
2012	0.00	0.00	0.00	0.00	2012	42.00	38.00	25.00	39.00
2013	0.00	0.00	0.00	0.00	2013	10.93	42.39	3.47	22.93
2014	187.33	117.87	90.40	195.56	2014	0.00	2.44	0.00	0.67
2015	77.60	265.87	172.13	37.47	2015	0.00	0.00	0.00	0.00
2016	52.93	37.33	68.53	29.60	2016	0.00	0.00	0.00	0.00
2017	12.00	63.73	84.53	198.93	2017	0.00	0.00	0.00	0.00
Zona 2 de Tacna- Punta San Pablo					Zona 2 de Moquegua-Escoria				
2012	0.00	0.00	0.00	0.00	2012	127.65	109.01	95.01	117.00
2013	0.00	0.00	0.00	0.00	2013	83.94	92.81	115.07	103.94
2014	564.89	231.11	662.67	357.07	2014	149.07	171.00	260.00	131.66
2015	259.11	133.78	366.89	92.44	2015	63.47	217.07	70.40	58.27
2016	43.78	18.67	68.89	35.11	2016	38.80	15.20	62.40	65.87
2017	70.40	141.07	66.13	311.20	2017	84.00	288.00	385.60	231.20
Zona 3 de Tacna- Loberas					Zona 3 de Moquegua- Leonas				
2012	0.00	0.00	0.00	0.00	2012	4013.08	2733.74	3602.40	3824.00
2013	0.00	0.00	0.00	0.00	2013	3336.37	2083.33	4319.40	3201.37
2014	1013.00	492.67	464.00	698.60	2014	1550.33	913.33	1600.99	1483.11
2015	155.67	600.67	403.50	154.50	2015	585.33	864.67	1059.00	1193.67
2016	497.00	712.00	282.00	433.00	2016	426.00	449.33	402.67	513.67
2017	452.67	424.00	292.89	283.11	2017	261.33	262.00	341.33	223.78
Zona 4 de Tacna- Quebrada de Burros					Zona 4 de Moquegua- Cuartel				
2012	0.00	0.00	0.00	0.00	2012	3897.52	3102.82	3299.04	2009.13
2013	0.00	0.00	0.00	0.00	2013	1502.25	2878.00	866.50	1872.25
2014	614.00	321.07	124.80	344.21	2014	740.89	1513.33	1807.71	1436.44
2015	150.33	458.00	309.00	168.83	2015	320.89	1065.78	793.33	1125.78
2016	417.17	235.33	599.00	912.33	2016	536.67	471.11	602.22	772.44
2017	74.33	734.67	372.67	553.67	2017	390.33	298.00	403.33	263.33

Fuente: Elaboración propia

Características Reproductivas - Hembras

Ficha de observación de etapa de estadio

(I,II,III,IV,V)

Zona 1 de Tacna-Lozas						Zona 1 de Moquegua - Ilo					
AÑO/ TRIMESTRE	Estadios reproductivos					AÑO	Estadios reproductivos				
	I	II	III	IV	V		I	II	III	IV	V
2012-1°	0.00	59.04	40.96	0.00	0.00	2012-1°	0.00	53.85	46.15	0.00	0.00
2012-2°	0.00	66.67	25.64	7.69	0.00	2012-2°	0.00	22.22	68.69	9.09	0.00
2012-3°	0.00	15.85	84.15	0.00	0.00	2012-3°	0.00	26.39	54.17	19.44	0.00
2012-4°	1.04	20.83	78.13	0.00	0.00	2012-4°	0.00	43.16	56.84	0.00	0.00
2013-1°	0.00	14.94	82.76	2.30	0.00	2013-1°	0.00	39.17	60.83	0.00	0.00
2013-2°	0.00	46.98	53.02	0.00	0.00	2013-2°	0.00	70.59	29.41	0.00	0.00
2013-3°	0.00	27.66	72.34	0.00	0.00	2013-3°	2.58	20.10	77.32	0.00	0.00
2013-4°	0.00	69.46	30.54	0.00	0.00	2013-4°	0.00	49.48	50.52	0.00	0.00
2014-1°	0.00	50.70	49.30	0.00	0.00	2014-1°	0.00	44.83	41.38	10.34	3.45
2014-2°	0.00	97.37	2.63	0.00	0.00	2014-2°	0.00	21.95	75.61	2.44	0.00
2014-3°	9.17	45.85	43.89	1.09	0.00	2014-3°	3.17	31.75	49.21	12.70	3.17
2014-4°	8.11	57.74	34.15	0.00	0.00	2014-4°	0.00	0.00	43.59	56.41	0.00
2015-1°	7.11	67.59	25.30	0.00	0.00	2015-1°	86.21	10.34	0.00	0.00	3.45
2015-2°	3.91	63.13	26.26	6.70	0.00	2015-2°	3.57	89.29	7.14	0.00	0.00
2015-3°	1.72	42.76	54.48	1.03	0.00	2015-3°	4.84	32.26	37.10	20.97	4.84
2015-4°	0.00	35.29	64.71	0.00	0.00	2015-4°	0.00	16.28	37.21	44.19	2.33
2016-1°	21.95	36.59	31.71	9.76	0.00	2016-1°	51.19	22.62	17.86	5.95	2.38
2016-2°	0.00	68.25	31.75	0.00	0.00	2016-2°	0.00	28.30	58.49	13.21	0.00
2016-3°	0.00	18.37	57.14	24.49	0.00	2016-3°	0.00	8.22	52.05	36.99	2.74
2016-4°	1.82	36.36	30.91	29.09	1.82	2016-4°	11.11	61.11	22.22	5.56	0.00
2017-1°	22.73	9.09	68.18	0.00	0.00	2017-1°	13.83	85.11	1.06	0.00	7.14
2017-2°	7.64	61.98	30.37	0.00	0.00	2017-2°	3.39	62.71	28.81	3.39	1.69
2017-3°	2.37	42.18	55.45	0.00	0.00	2017-3°	10.94	23.44	53.13	10.94	1.56
2017-4°	1.18	56.47	42.35	0.00	0.00	2017-4°	6.90	82.76	10.34	0.00	6.90

Fuente: Elaboración propia

Características Reproductivas - Machos

Ficha de observación de etapa de estadio

(I,II,III,IV,V)

Zona 1 de Tacna-Lozas						Zona 1 de Moquegua - Ilo					
AÑO/ TRIMESTRE	Estadios reproductivos					AÑO	Estadios reproductivos				
	I	II	III	IV	V		I	II	III	IV	V
2012-1°	0.00	67.27	32.73	0.00	0.00	2012-1°	0.00	32.98	67.02	0.00	0.00
2012-2°	0.00	58.62	37.93	3.45	0.00	2012-2°	0.00	20.00	73.75	6.25	0.00
2012-3°	0.00	18.39	81.61	0.00	0.00	2012-3°	0.00	40.66	54.95	4.40	0.00
2012-4°	0.00	13.25	75.90	10.84	0.00	2012-4°	0.00	37.09	62.91	0.00	0.00
2013-1°	0.00	24.68	74.03	1.30	0.00	2013-1°	0.00	35.78	64.22	0.00	0.00
2013-2°	0.52	49.48	50.00	0.00	0.00	2013-2°	0.00	62.16	37.84	0.00	0.00
2013-3°	0.00	12.50	87.50	0.00	0.00	2013-3°	6.09	19.80	74.11	0.00	0.00
2013-4°	0.00	67.37	32.63	0.00	0.00	2013-4°	0.00	58.68	41.32	0.00	0.00
2014-1°	1.39	48.61	50.00	0.00	0.00	2014-1°	0.00	78.13	21.88	0.00	0.00
2014-2°	0.00	91.89	8.11	0.00	0.00	2014-2°	3.13	21.88	68.75	6.25	0.00
2014-3°	9.34	46.70	42.60	1.37	0.00	2014-3°	3.39	37.29	20.34	5.08	33.90
2014-4°	8.68	52.89	38.42	0.00	0.00	2014-4°	0.00	0.00	74.19	25.81	0.00
2015-1°	6.35	69.23	24.41	0.00	0.00	2015-1°	97.92	2.08	0.00	0.00	0.00
2015-2°	8.73	64.68	19.05	7.54	0.00	2015-2°	0.00	82.22	17.78	0.00	0.00
2015-3°	4.91	35.79	51.23	8.07	0.00	2015-3°	0.00	20.55	35.62	43.84	0.00
2015-4°	0.93	45.37	53.70	0.00	0.00	2015-4°	0.00	5.66	75.47	18.87	0.00
2016-1°	0.00	34.09	56.82	9.09	0.00	2016-1°	42.55	36.88	17.73	2.13	0.71
2016-2°	0.00	44.93	55.07	0.00	0.00	2016-2°	0.00	16.98	71.70	11.32	0.00
2016-3°	0.00	9.76	56.10	34.15	0.00	2016-3°	0.00	7.81	65.63	26.56	0.00
2016-4°	1.45	14.49	57.97	24.64	1.45	2016-4°	16.07	50.00	30.36	3.57	0.00
2017-1°	2.86	21.71	75.43	0.00	0.00	2017-1°	61.82	34.55	1.82	0.00	1.82
2017-2°	8.16	57.96	30.61	3.27	0.00	2017-2°	6.67	36.00	48.00	9.33	0.00
2017-3°	0.26	37.60	61.10	1.04	0.00	2017-3°	16.18	26.47	38.24	19.12	0.00
2017-4°	0.72	47.04	52.24	0.00	0.00	2017-4°	15.79	71.05	13.16	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia

Características de captura por unidad de esfuerzo
 Ficha de observación del Régimen de desembarque
 (t/viaje)

Zona 1 de Tacna-Lozas					Zona 1 de Moquegua - Pocoma				
AÑO	Información Trimestral				AÑO	Información Trimestral			
	1°	2°	3°	4°		1°	2°	3°	4°
2012	0.160	0.180	0.592	0.474	2012	0.464	0.054	0.369	0.584
2013	0.201	0.085	0.043	0.000	2013	0.540	0.000	0.989	0.214
2014	0.000	0.003	0.003	0.000	2014	0.403	0.322	0.015	0.000
2015	0.000	0.029	0.005	0.031	2015	0.531	0.000	0.270	0.000
2016	0.320	0.230	0,24	0.290	2016	0.000	0.000	0.000	0.000
2017	0.080	0.050	0.060	0.110	2017	0.040	0.050	0.040	0.050
Zona 2 de Tacna- Punta San Pablo					Zona 2 de Moquegua-Escoria				
2012	0.000	0.708	0.472	0.637	2012	0.512	0.408	0.526	0.574
2013	0.290	0.330	0.484	0.528	2013	0.569	0.090	0.457	0.362
2014	0.410	0.451	0.406	0.350	2014	0.476	0.322	0.250	0.540
2015	0.290	0.362	0.246	0.322	2015	0.441	0.000	0.246	0.398
2016	0.270	0.230	0,24	0,41	2016	0.000	0.000	0.000	0.000
2017	0.060	0.060	0.060	0.130	2017	0.030	0.040	0.030	0.060
Zona 3 de Tacna- Loberas					Zona 3 de Moquegua- Leonas				
2012	0.493	0.247	0.514	0.460	2012	0.386	0.344	0.368	0.414
2013	0.152	0.334	0.466	0.515	2013	0.342	0.322	0.390	0.487
2014	0.277	0.401	0.406	0.363	2014	0.386	0.371	0.391	0.347
2015	0.278	0.357	0.251	0.279	2015	0.418	0.281	0.269	0.302
2016	0.290	0.220	0,25	0,28	2016	0.320	0.310	0.330	0.310
2017	0.080	0.070	0.070	0.120	2017	0.240	0.290	0.290	0.280
Zona 4 de Tacna- Quebrada de Burros					Zona 4 de Moquegua- Cuartel				
2012	0.788	0.168	0.604	0.370	2012	0.364	0.350	0.447	0.363
2013	0.187	0.344	0.446	0.489	2013	0.369	0.240	0.394	0.520
2014	0.315	0.429	0.403	0.400	2014	1.221	0.363	0.413	0.348
2015	0.293	0.362	0.250	0.286	2015	0.363	0.289	0.282	0.295
2016	0.280	0.230	0,25	0,27	2016	0.300	0.230	0.300	0.310
2017	0.070	0.070	0.060	0.090	2017	0.100	0.270	0.210	0.290

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 3. VALIDACIÓN DE EXPERTOS

Experto N°1

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

1. Apellidos y Nombres del informante: Shirley Méndez Ancca
2. Cargo e institución donde trabaja: Universidad Nacional de Moquegua
3. Nombre del instrumento motivo de la evaluación: **FICHA O FORMULARIO DE OBSERVACIÓN**
4. Autor del instrumento: **ING. ALEJANDRO MARCELO GONZALES VARGAS**

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

Efecto de la pesca artesanal de Aulacomya atra "choro" en la sostenibilidad del recurso en zonas del litoral de la región de Tacna y Moquegua, periodo 2012-2017

II. ASPECTOS DE EVALUACIÓN

INDICADORES	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 62-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad				X	
4. Organización					X
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

Tacna, 29 de agosto 2018

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI: 29646000

Telef: 955505114



Experto N°2

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

1. Apellidos y Nombres del informante: DELGADO CABRERA FREDDY WALTER
2. Cargo e institución donde trabaja: UNJBB-TACNA
3. Nombre del instrumento motivo de la evaluación: **FICHA O FORMULARIO DE OBSERVACIÓN**
4. Autor del instrumento: **ING. ALEJANDRO MARCELO GONZALES VARGAS**

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN

Efecto de la pesca artesanal de Aulacomya atra "choro" en la sostenibilidad del recurso en zonas del litoral de la región de Tacna y Moquegua, periodo 2012-2017

II. ASPECTOS DE EVALUACIÓN

INDICADORES	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 62-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad					✓
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad					✓
4. Organización					✓
5. Suficiencia					✓
6. Intencionalidad					✓
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia					✓
9. Metodología					✓

Tacna, 24 DE AGOSTO 2018


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI: 00402673

Telef: 952-606071

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

1. Apellidos y Nombres del informante: SAENZ LUDENIA YGOR
2. Cargo e institución donde trabaja: COORDINADOR LABORATORIO ILO ILMARPO
3. Nombre del instrumento motivo de la evaluación: **FICHA O FORMULARIO DE OBSERVACIÓN**
4. Autor del instrumento: **ING. ALEJANDRO MARCELO GONZALES VARGAS**

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN

Efecto de la pesca artesanal de Aulacomya atra "choro" en la sostenibilidad del recurso en zonas del litoral de la región de Tacna y Moquegua, periodo 2012-2017

II. ASPECTOS DE EVALUACIÓN

INDICADORES	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 62-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización					X
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

Tacna, 24 Agosto 2018



FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

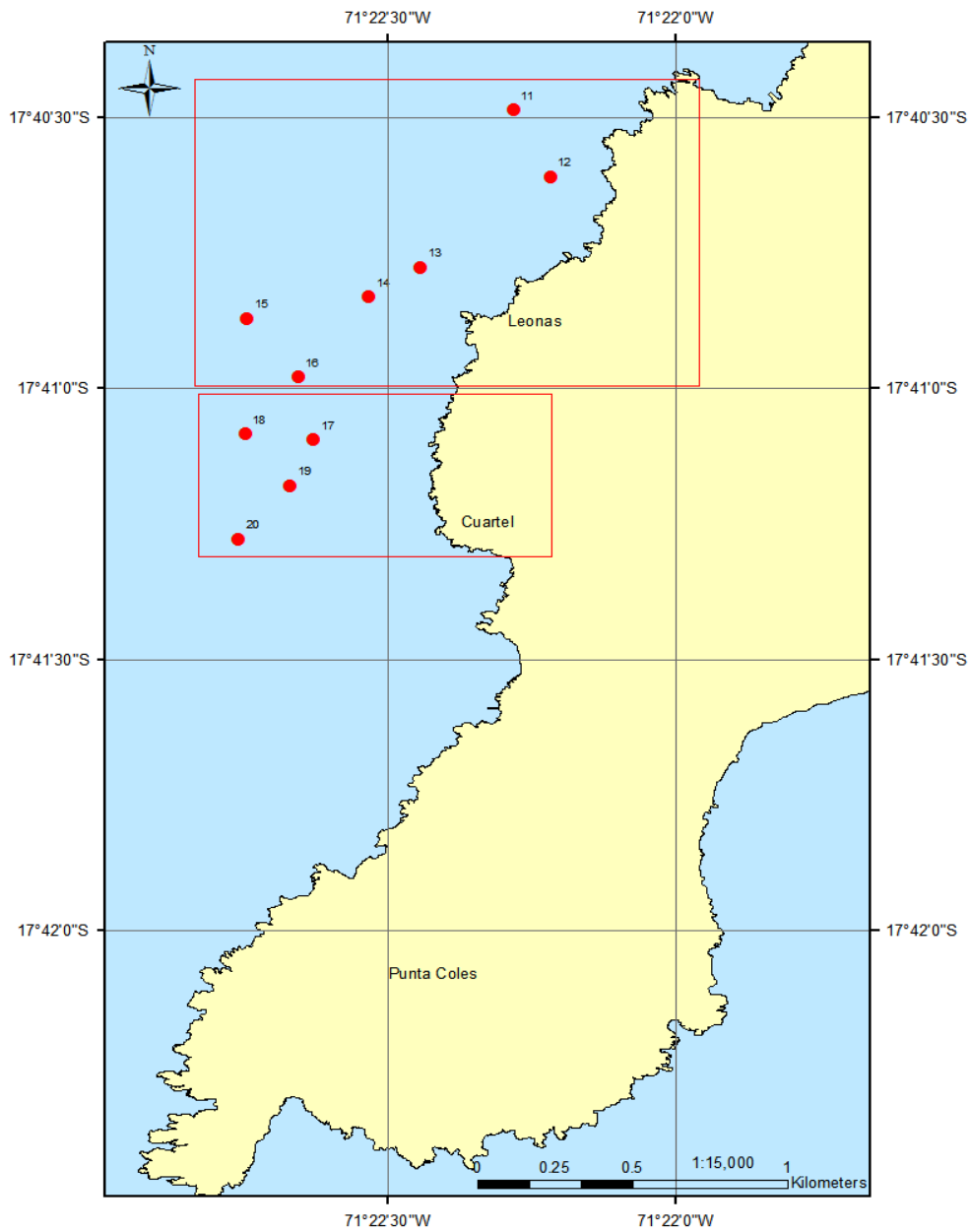
DNI: 29328164

Telef: 981823166

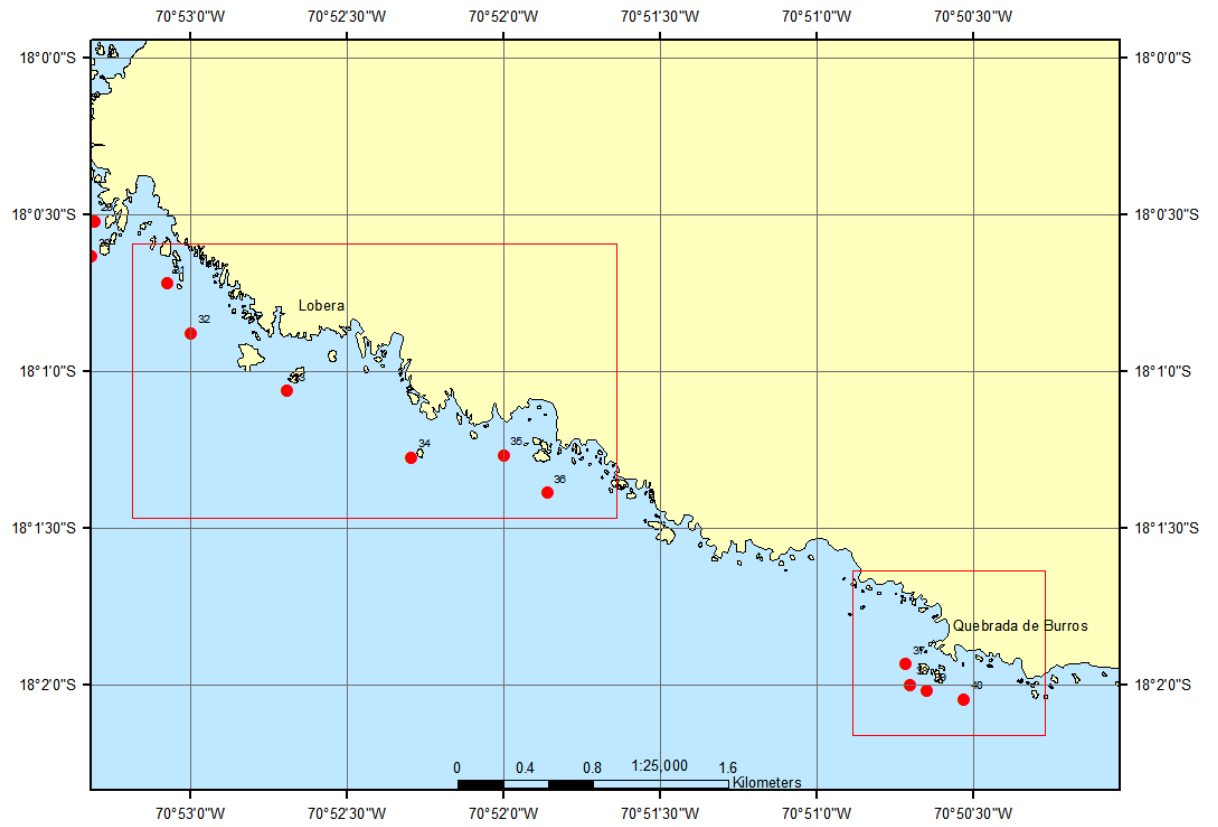
Ing. Ygor Saenz Ludenia
Coordinador del Laboratorio
Costero de Ilo

ANEXO 4. MAPAS DE COORDENADAS DE LAS ZONAS DE MUESTREO

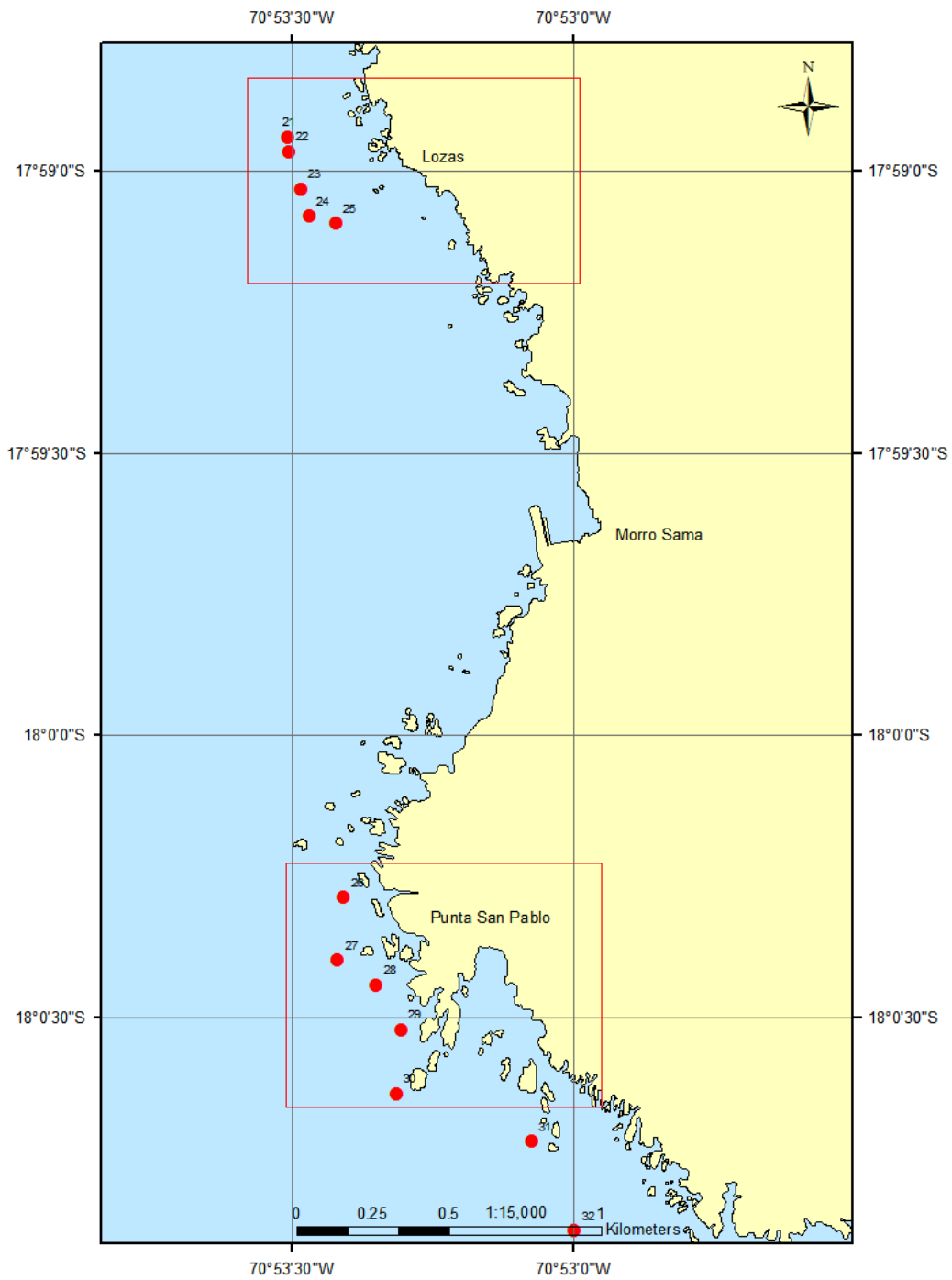
Mapa de coordenadas de Leonas y Cuartel



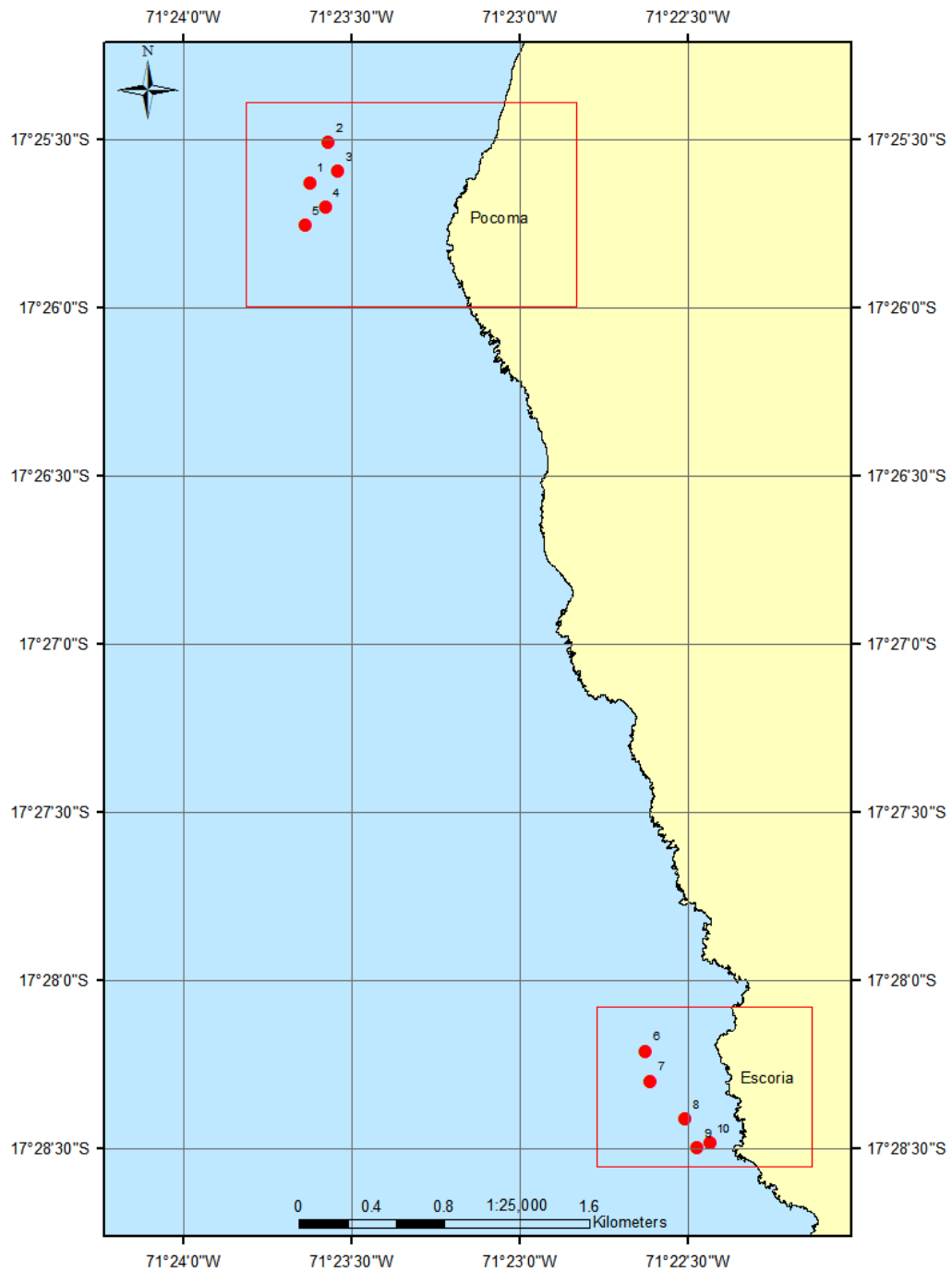
Mapa de coordenadas de Lobera y Quebrada



Mapa de coordenadas de Lozas y Punta San Pablo



Mapa de coordenadas de Pocoma y Escoria



ANEXO 5. COORDENADAS DE LAS ZONAS DE MUESTREO

Región	Zona	Estación	Latitud			Longitud		
			°	'	"	°	'	"
Moquegua	Pocoma	1	17	25	37.6	71	23	37.2
		2	17	25	30.4	71	23	33.9
		3	17	25	35.5	71	23	32.1
		4	17	25	42	71	23	34.4
		5	17	25	45.2	71	23	38
	Escoria	6	17	28	12.5	71	22	37.3
		7	17	28	17.8	71	22	36.4
		8	17	28	24.6	71	22	30.2
		9	17	28	29.7	71	22	28.1
		10	17	28	28.9	71	22	25.8
	Leonas	11	17	40	29.1	71	22	16.8
		12	17	40	36.5	71	22	12.9
		13	17	40	46.5	71	22	26.5
		14	17	40	49.8	71	22	31.9
		15	17	40	52.2	71	22	44.6
		16	17	40	58.7	71	22	39.3
	Cuartel	17	17	41	5.6	71	22	37.7
		18	17	41	5	71	22	44.8
		19	17	41	10.7	71	22	40.1
		20	17	41	16.6	71	22	45.5
Tacna	Lozas	21	17	58	56.3	70	53	30.3
		22	17	58	57.8	70	53	30.2
		23	17	59	1.8	70	53	28.9
		24	17	59	4.7	70	53	28
		25	17	59	5.5	70	53	25.2
	Punta San Pablo	26	18	0	17.2	70	53	24.4
		27	18	0	23.9	70	53	25
		28	18	0	26.5	70	53	20.9
		29	18	0	31.3	70	53	18.3
		30	18	0	38.1	70	53	18.8
Lobera	31	18	0	43.2	70	53	4.4	
	32	18	0	52.7	70	52	59.8	
	33	18	1	3.8	70	52	41.4	
	34	18	1	16.5	70	52	17.6	
	35	18	1	16.1	70	51	59.9	
	36	18	1	23.3	70	51	51.5	
Quebrada de Burros	37	18	1	56	70	50	42.9	
	38	18	2	0	70	50	42.1	
	39	18	2	1.2	70	50	38.8	
	40	18	2	2.8	70	50	31.7	

Fuente: Elaboración propia