

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

**UNIDAD DE INVESTIGACION DE LA FACULTAD DE
INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS**



INFORME FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“INCIDENCIA DE LA PESCA ARTESANAL SOBRE LA
DINAMICA POBLACIONAL DEL PEJERREY (*Odontesthes
regia regia*) EN EL LITORAL DEL CALLAO 2017 - 2018 ”**

AUTOR: GARCIA TALLEDO ENRIQUE GUSTAVO

PERIODO DE EJECUCIÓN DEL 01 agosto 2017 al 30 julio 2019

Aprobado mediante resolución N° 772-2017–R del 1 de Setiembre del 2017

CALLAO, 2019

I ÍNDICE

	pág.
II RESUMEN Y ABSTRACT	7
2.1 Resumen	7
2.2 Abstract	8
III INTRODUCCIÓN	9
3.1 Objetivo	9
3.2 Importancia	9
3.3 Justificación	10
IV MARCO TEÓRICO	11
4.1 El Pejerrey	11
4.2 Evaluación de recursos Pesqueros	17
4.3 De la pesquería	22
V MATERIALES Y METODOS	31
5.1 De Los materiales	31
5.2 De la Población y muestras	32
5.2.1 Del área de estudio	31
5.2.2 Del tiempo del estudio	31
5.2.3 de los parámetros	32
5.2.4 Calculo del tamaño de muestra	32
5.3 Técnicas y procedimientos	33
5.4 Del análisis de las muestras	33
5.4.1 de los cálculos	34

VI	RESULTADOS	37
	6.1 Proporción por tallas 2017	38
	6.2 Proporción por tallas 2018	40
	6.3 Proporción por tallas	41
	6.4 Captura por unidad de esfuerzo	43
VII	DISCUSION	44
VIII	REFERENCIALES	45
IX	APENDICES	48
X	ANEXOS	50
	10.1 Matriz de Consistencia	50

pág.

1.1 TABLAS

Tabla N° 5.1 Determinación del nivel de confianza	37
Tabla N° 6.1 Proporción por tallas abril 2017	38
Tabla N° 6.2 Proporción por tallas octubre 2017	40
Tabla N° 6.3 Proporción por tallas abril 2018	42
Tabla N° 6.4 Distribución de Tallas 2017	43
Tabla N° 6.5 Distribución de Tallas 2018	43
Tabla N° 6.6 Captura por unidad de esfuerzo 2017 -2018	44

	pág.
1.2 CUADROS	
Cuadro N° 4.1 Clasificación Taxonómica	11
Cuadro N° 5.1 Determinación de las variables	33
Cuadro N° 5.2 Operacionalización de las variables	34

1.3 FIGURAS

Figura N° 4.1 Taxonomía del Pejerrey	11
Figura N° 4.2 Pesca del Pejerrey	16
Figura N° 4.3 Actores en la investigación pesquera	18
Figura N° 4.4 Evaluación de los recursos pesqueros	20
Figura N° 4.5 Determinación de la edad por las curvaturas de la escama	22
Figura N° 4.6 Evolución de los Peces	24
Figura N°5.1 Medidas corporales	35
Figura N° 6.1 Proporción por talla abril 2017	38
Figura N° 6.2 Proporción por tallas octubre 2017	40
Figura N° 6.3 Proporción por tallas abril 2018	42

1.4 Gráficas.

Grafica N°6.1	Proporción por tallas abril 2017	38
Gráfica N° 6.2	Proporción por tallas Octubre 2017	41
Gráfica N° 6.3	Proporción por tallas abril 2018	42

II RESUMEN y ABSTRACT

Resumen

El objetivo del presente trabajo de investigación ha sido determinar cómo influye la pesca artesanal en le Pejerrey (*Odontesthes regia regia*) especie muy consumida en nuestro país sobre todo en la región Callao tomando en consideración que el esfuerzo de pesca medido en función de la flota que captura la especie ha ido en aumento en los últimos años y que las medidas de protección establecidas por el Ministerio de la producción como las vedas entre Setiembre y Octubre y el tamaño mínimo de captura establecido en 14 cm. Así como la limitación de 600 Kg. De captura por embarcación y por día, Parecían no ser efectivos en su protección.

Los resultados de la investigación nos indican que la captura por unidad de esfuerzo promedio para los 2 años de estudio estuvo alrededor de los 64 kg. Por viaje día muy por debajo de los límites permitidos lo que indica que no existe una presión importante sobre la biomasa del Pejerrey sin embargo los niveles de tamaño con una moda de 15 cm. Estuvieron muy ceca del tamaño mínimo de captura indicando que no existe una prudencial recuperación de los tamaños de la especie.

Palabras clave: Esfuerzo de pesca, biomasa, tamaño mínimo de captura, pejerrey

ABSTRACT

The objective of this research work has been to determine how artisanal fishing in Le Pejerrey (*Odontesthes regia regia*) influences a species widely consumed in our country, especially in the Callao region, taking into account that the fishing effort measured according to the fleet that catch the species has been increasing in recent years and that the protection measures established by the Ministry of production such as the closures between September and October and the minimum catch size set at 14 cm. As well as the limitation of 600 kg of catch per boat and per day, they seemed to be ineffective in their protection.

The research results indicate that the catch per unit of average effort for the 2 years of study was around 64 kg. By day trip well below the allowed limits which indicates that there is no significant pressure on the Pejerrey biomass however the size levels with a fashion of 15 cm. They were very close to the minimum catch size indicating that there is no prudential recovery of species sizes.

Keywords: Fishing effort, biomass, minimum catch size, silverside

III.INTRODUCCIÓN

3.1 OBJETIVO

La pesca de muchas especies de nuestro litoral está poniendo en peligro su sostenibilidad en el tiempo, en la costa del Callao una especie que por su bajo valor es muy consumida y por ende capturada es el Pejerrey (*Odontesthes regia regia*) por lo cual determinar la incidencia de la pesca artesanal sobre la dinámica poblacional de la especie en el litoral del Callao durante el periodo 2017- 2018 , nos permitirá establecer la incidencia del esfuerzo de pesca sobre la dinámica poblacional del Pejerrey y Calcular la variación en la biomasa del Pejerrey (*Odontesthes regia regia*) debido a la pesca artesanal además utilizaremos la la relación existente entre el peso y la talla de la especie para evaluar el tamaño mínimo más adecuado para su captura.

3.2 IMPORTANCIA

Cuando la Dinámica poblacional de una especie no se encuentra bien establecido no es posible determinar las medidas necesarias para una explotación adecuada y permanente del recurso sin ponerlo en el peligro de una sobre explotación.

Si el tamaño de la población de una especie es alterado por el hombre al someterlas a explotación se puede producir perturbaciones de tal magnitud que los mecanismos reguladores no son capaces de reemplazar a los individuos extraídos, por lo que el tamaño de la población ya no concuerda con el de las otras poblaciones originando un efecto de cascada dentro de la comunidad el cual puede ser agravado por la presencia de condiciones contrarias como podrían ser las condiciones del mar.

Se ha venido asumiendo que las pesquerías del Pejerrey (*Odontesthes regia regia*) que el recurso aparece y desaparece por temporadas de la zona de pesca sin saber realmente a que se debe este comportamiento, disminuyendo en forma automática la extracción, sin embargo un real

conocimiento de la pesquería de esta especie podría contestar muchas de estas interrogantes.

3.3 JUSTIFICACION

El encontrar la estructura poblacional del Pejerrey (*Odontesthes regia regia*) es una parte importante del estudio de la dinámica poblacional de esta especie por lo que conocer la estructura poblacional aportará al mejor conocimiento de la dinámica poblacional de la especie en estudio.

Es así que conocer la relación entre la edad y el tamaño para una determinada región, es de gran importancia para su conservación ya que con ello se puede determinar los parámetros de regulación para su conservación lo cual determina el valor de esta investigación.

Es de sumo interés el determinar la Dinámica poblacional de la población del Pejerrey (*Odontesthes regia regia*) para la regulación de la captura de la especie.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1 El Pejerrey

FIGURA N° 4.1
Taxonomía del Pejerrey



Fuente INFOPES 2011

CUADRO N° 4.1
Clasificación Taxonómica

Nombre Científico	<i>Odontesthes regia regia</i>
Reino	Animalia
División - Phylum	Chordata
Clase	Actinopterygi
Orden	Atheriniforme
Familia	<i>Atherinopsidae</i>
Genero	Odonthesthes

Fuente IMARPE 2014

El pejerrey de mar *Odontesthes regia regia* es una especie pelágica que normalmente habita los fondos arenosos y puede ser pescado desde la costa de Piura 5° L.S. hasta el sur de Chile 46° L.S., algunos autores como Dyer, B. (2000) lo localizan desde punta aguja Perú hasta Iquique en Chile.

Según Paez (2008) “ *Atherinopsinae* fue creada por Fowler (1903) para aquellos atherínidos sin protrusión premaxilar libre. Schultz (1948) redefine *Atherinopsinae* para aquellas especies con premaxilares dilatados distalmente y un embudo hemal. *Atherinopsinae* es diagnosticado por ocho caracteres y está compuesta por dos grupos distribuidos en forma antitropical: *Atherinopsinini* en Norteamérica (*Atherinops*, *Atherinopsis*, *Colpichthys*, *Leuresthes*) y Sorgentinini en Sudamérica (*Basilichthys*, *Odontesthes*). Crabtree (1987) pone a prueba la hipótesis de White (1985) con evidencia electroforética y Dyer (1997) analiza la evidencia morfológica acumulada en forma conjunta con la enzimática y corrobora la monofilia de estas tribus, como también la monofilia de *Basilichthys* y *Odontesthes*”

La especie es descrita por (Ruiz, 1993) quien considera que “Morfológicamente esta especie se define como peces de cuerpo alargado y algo comprimido, con estrecho pedúnculo caudal, boca protractil con dientes pequeños, puntiagudos, los de la fila externa ligeramente más agrandados. Vómer con tres parches de dientes. Ojos 3-5 veces en longitud de la cabeza, rodeados de un pequeño párpado adiposo. Dos dorsales, la primera pequeña se implanta casi al término del nivel de las ventrales y enteramente por delante del ano, la segunda dorsal con rayos blandos se inicia casi en la mitad de la anal, ventrales abdominales con una espina y 5 rayos blandos, se disponen bien separados del arco, anal con 17-19 rayos, caudal ahorquillada, 70-96 escamas en línea lateral, la coloración que presenta esta especie es en general plateada con una banda longitudinal oscura, plateada en su borde inferior. Dorso con tonos brunos, azules o verdosos, vientre amarillento a blanquecino”.

Según. Oliver (1943) “esta especie habita preferentemente áreas cercanas a la costa donde desova cuando lo hace en los ríos los pega

sobre las piedras del fondo o en ramas sumergidas una gran cantidad de ovas transparentes de 2,0 a 2,5 milímetros de diámetro, los alevines nacen al cabo de una semana. El desove según este autor se efectúa desde septiembre a diciembre

Ganoza (2013) considera que “El pejerrey, a diferencia de otros peces, deposita sus ovocitos en estado avanzado de madurez sobre algas o cualquier sustrato u objeto flotante, estos poseen una sustancia líquida, que durante el desove y al hacer contacto con el agua se solidifica formando una "malla", que permite su adherencia al sustrato. Esto ocurre en aguas poco profundas, donde la hembra es seguida por numerosos machos haciendo repetidos pases hacia montículos de algas o algún sustrato escogido. Los ovocitos adheridos a las algas son fertilizados por los machos. Normalmente, el desove ocurre todo el año, siendo más intenso durante el invierno y el verano”.

Según (Fischer 1963, Ruiz 1991) los juveniles y adultos son encontrados a veces, en estuarios. Se conoce poco acerca de los aspectos biológicos de esta especie en cuanto a su ciclo reproductivo (Fischer 1963, Zama & Cárdenas 1982), se reproducen a través de huevos y larvas (Fischer 1963 y Chirinos de Vildoso & Chuman 1964, 9), estudiaron su crecimiento, cálculo de edad y mortalidad natural.

Según Wallace, RA. y Selman, K. (1981) “ El pejerrey es una especie con reproducción asincrónica, ya que es posible observar, la presencia simultánea de ovocitos en todos los estados de desarrollo ,se reúnen en cardúmenes para su reproducción.

Según (Wallace y Selman, 1981) “los análisis histológicos realizados y de acuerdo al desarrollo ovocitario encontrado, se ha identificado que el pejerrey es una especie con reproducción asincrónica, ya que es posible observar, la presencia simultánea de ovocitos en todos los estados de desarrollo

Según Gómez (2006) “La fecundidades parciales del pejerrey de los años 1996 y 2003, calculados están dentro de los rangos de valores de

fecundidad hallados por Coayla et al. (1991) para *Odontesthes regia regia* quienes estimaron un rango de fecundidad parcial entre 1 178 y 3 960 ovocitos por tanda de desove durante el desove de otoño-invierno 1990 en la bahía de Catarindo (Arequipa). Estos autores también observaron la relación directa de la fecundidad parcial con la longitud del pez, utilizando individuos con un rango de tallas de 16 a 24 cm. Por otro lado, Macchi (1993) estimó la fecundidad parcial del corno (*Odontesthes smitti*) mediante dos metodologías (gravimétrica y estereométrica) en la cual la comparación no evidenció diferencias significativas”.

SOLBRIG (1991) “define la diversidad biológica o biodiversidad como la propiedad de las diferentes entidades vivas de ser variadas. Cada clase de entidad gene, célula, individuo, comunidad o ecosistema presenta más de una manifestación. La diversidad es una característica fundamental de todos los sistemas biológicos. Se manifiesta en todos los niveles jerárquicos. DIRZO (1990) la define como enormes constelaciones de plantas, animales y microorganismos sostenidos como entes vivientes por una constelación de información genética aún mayor, y acomodados en forma compleja en los biomas y ecosistemas que caracterizan el planeta, selvas, desiertos, mares, etc.”

De acuerdo a Chirinos de Vildoso, A. y Chuman, E. (1964) El pico principal de desove del pejerrey ocurre entre junio y octubre y el pico secundario en enero y el periodo reproductivo del pejerrey comprende los meses de Julio a Noviembre, con mayor intensidad entre Agosto a Octubre, Frente a la zona del Callao el pejerrey realiza desoves en todo el transcurso del año con mayor intensidad en los meses de abril a diciembre además el alimento del Pejerrey es a base de organismos planctónicos y de detritos orgánicos costeros cercano a las desembocaduras de los ríos donde frecuentan

Para Chirinos de Vildoso, A. y Chuman, E. (1964) “El ecosistema marino peruano se caracteriza por su alta variabilidad debido a la ocurrencia de eventos cálidos (El Niño), que inciden en la intensidad del afloramiento, afectan la dieta, sobrevivencia larval, mortalidad y disponibilidad de los recursos pesqueros. El evento El Niño es básicamente un conjunto de

anomalías en los patrones habituales que interrelacionan el sistema océano-atmósfera en el Pacífico tropical causando repercusiones importantes sobre las condiciones meteorológicas en todo el planeta.. El calentamiento de las aguas del mar, a consecuencia de dicho evento, influye en el comportamiento de las especies pelágicas y demersales costeras, que migran a otras zonas o cerca del fondo, en busca de condiciones tolerables de temperatura, salinidad, oxígeno, alimentos y lugares favorables para su proceso de reproducción. Estas condiciones favorecen el incremento del número de especies y por lo tanto existe un incremento significativo de la diversidad biológica

VÉLEZ y ZEVALLOS, (1985).afirman que “Algunas especies se consideran como indicadores del evento El Niño porque suelen hallarse fuera de los límites de su distribución normal cuando las condiciones están alteradas. Se han encontrado en la costa central y en algunas ocasiones, cuando se trata de un Niño de gran intensidad, hasta en el sur del Perú, peces propios de la Provincia Panameña. De las especies halladas en el Callao durante la ocurrencia de El Niño 1982-83 tenemos a *Opisthonema libertate* y *Opisthonema medirastre* (machete de hebra), *Cetengraulis mysticetus* (ayamarca), *Etrumeus teres* (sardina redonda), *Scomberomorus sierra* (sierra), *Cratinus agassizi* (cabeza de zorro) y *Mycteroperca xenarcha* (mero negro) “

En el Perú a través de la Resolución N°468-2016 del Ministerio de la producción se ha establecido el período de veda de carácter reproductiva pejerrey (*Odontesthes regia regia*) a nivel de todo el litoral desde los meses de setiembre y octubre de cada año, sin una fecha fija ya que será establecida por IMARPE de acuerdo a las condiciones y monitoreos de la especie en cada localidad del territorio nacional así mismo concluirá cuando esta institución lo considere oportuno.

De acuerdo a la resolución Ministerial 2009 del año 2001 del ministerio de la Producción que establece los tamaños mínimos de captura para las diferentes especies de recursos marinos de nuestro litoral , se determina que el tamaño mínimo de captura para el pejerrey es de 14 cm. Con una tolerancia de captura de 10%.

De los principales puertos donde se desembarca la especie el Callao es el que muestra los mayores índices sin embargo hay que tomar en consideración lo puertos de Culebras, Chimbote, Pucusana y San Andrés.

Aunque la mayor parte de su captura en la zona del callao e con redes cortina también es capturada con redes de cerco y a la pinta aunque en considerable menor escala

Las embarcaciones dedicadas a su pesca son de pequeño tamaño principalmente botes con motor, cortineras y en algunos casos los llamados boliches de bolsillo con capacidad de bodega que no supera loa 3 TM , también debe considerarse que existe pesca insidental con otros tipos de embarcaciones de mayor tamaño y capacidad de bodega

Su consumo es principalmente fresco pero también podemos encontrarlo en congelados y conservas y mínimamente en curados.

FIGURA Nº 4.2

Pesca del Pejerrey



Fuente Smelt Fishing amazing 2016

4.2 Evaluación de recursos Pesqueros

Pavez (2008) considera que “es común, en pesquerías artesanales litorales de pequeña escala, encontrar escasa información, aunque éstas generalmente exploten una multiplicidad de especies, que poseen una alta producción en biomasa. Para evitar que dichas poblaciones sean fácilmente sobre explotadas, con consecuencias sociales y biológicas adversas, es que se requiere de un manejo eficaz en el control del esfuerzo pesquero y en la información sobre la productividad y la composición de los stocks explotados”.

Saetersdal (1984) considero como principio general de la gestión pesquera a “obtener la mejor utilización posible del recurso en provecho de la comunidad”

Pero cabria la pregunta de qué es lo mejor para la comunidad: Lo que puede significar:

- Mayores capturas
- Mayor valor de captura
- Mayor ingresos
- Más divisas
- Más trabajo.

La investigación de recursos pesqueros es una actividad muy complicada y de carácter transversal que involucra a muchas actividades y una información detallada y abundante por lo cual requiere de la participación de múltiples actores como gobierno central y local, pescadores, industrias involucradas, medio ambientes además de la reerencias de investigadores a travez del tiempo por lo cual autores como Beverton y Holt (1956), Ricker (1958,) y Gulland (1983) son referentes obligados de toda investigación pesquera.

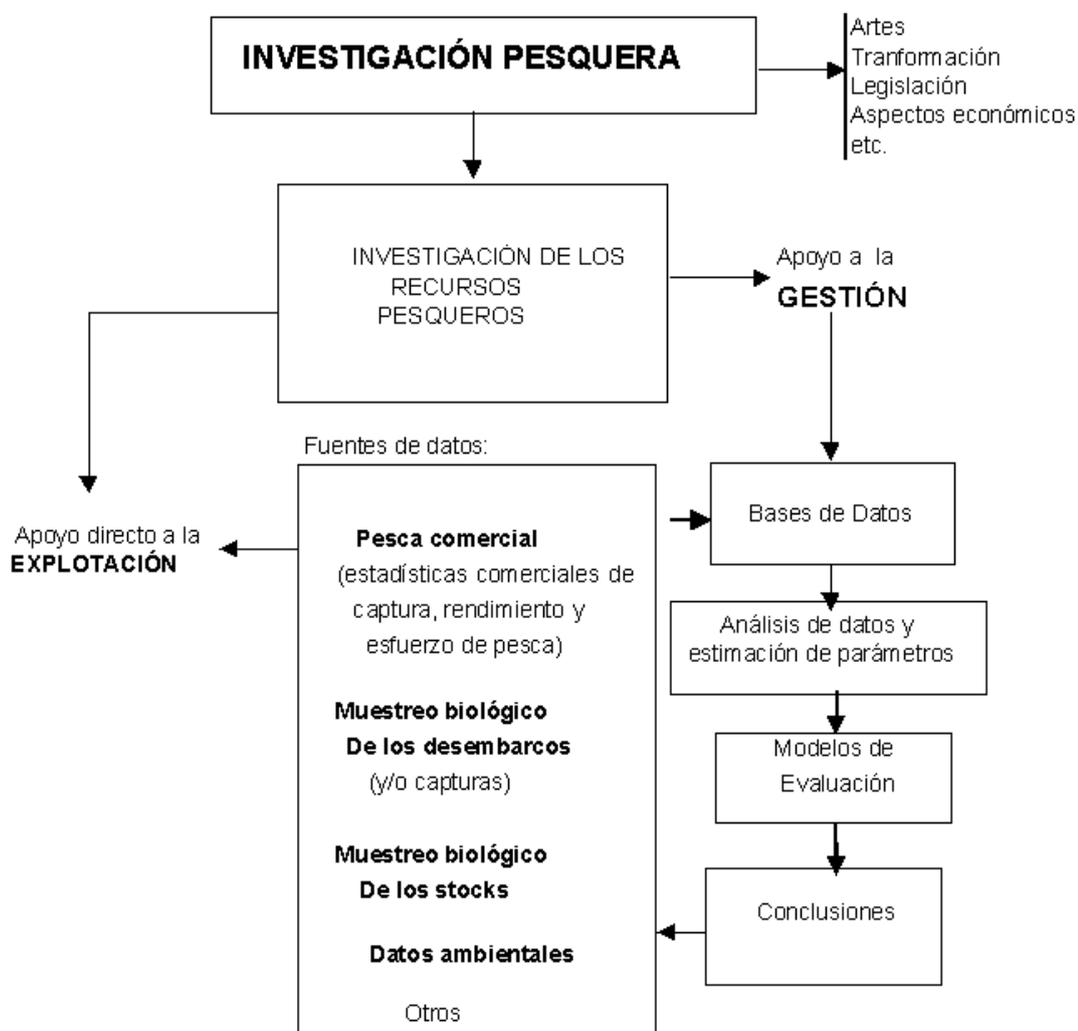
También debe de considerarse los aspectos sociales involucrados en la evaluación de recursos pesqueros o en su investigación ya que involucra una serie de actores sociales cuyo número se incrementa con las

actividades derivadas de la pesca, por ejemplo se estima que la labor de un pescador con la captura de determinada especie implica el trabajo de 4 trabajadores en tierra.

En la siguiente figura podemos observar las implicancias de la investigación pesquera y de los diferentes actores involucrados en la misma.

FIGURA 4.3

Actores en la investigación pesquera



Fuente FAO 1996

Según la FAO (2003) “Para evaluar un recurso pesquero es necesario:

- Disponer de las bases de datos apropiadas.
- Llevar a cabo los análisis más importantes.
- Realizar proyecciones a Corto y a Largo Plazo de las capturas y de los stocks.
- Determinar puntos de referencia biológicos a Largo Plazo.
- Estimar los efectos a Corto y a Largo Plazo en las capturas de los stocks para diferentes estrategias de explotación pesquera.

Podemos resumir las etapas de una evaluación del siguiente modo:

a) Definir los objetivos concretos de la evaluación de acuerdo con la fase de desarrollo de la pesca y de la información disponible.

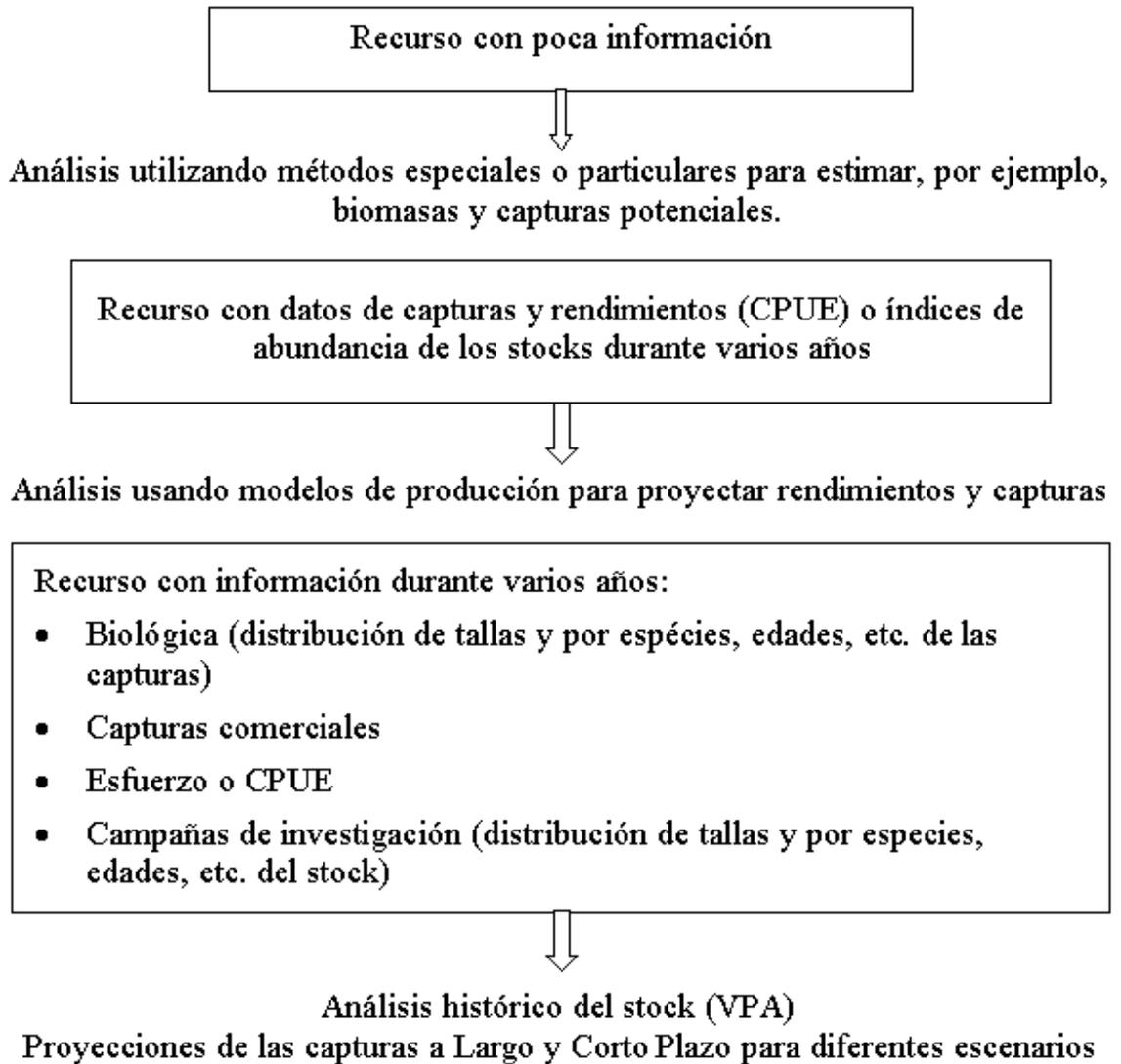
b) Organizar la recogida de información:

- Estadísticas comerciales de pesca: captura (total y por especie), rendimientos, esfuerzo de pesca (número de mareas, días, lances, tiempo de pesca, etc.), artes usadas.
- Regímenes de operación de las flotas y de los artes de pesca utilizados, etc.
- Muestreo biológico en los puertos de desembarco.
- Muestreo biológico (e información sobre la pesca) a bordo de buques comerciales.
- Muestreo biológico a bordo de buques de investigación.”

Según la misma FAO para la evaluación de los recursos pesqueros en forma que se acerque a la realidad que nos permita conservar los recursos marinos sin agotarlos y por lo tanto que sean aprovechables por las siguientes generaciones se requieren las siguientes evaluaciones

FIGURA 4.4

Evaluación de los recursos pesqueros



Fuente FAO 2003

Según Ricker, (1977), "La ciencia pesquera está aportando importantes herramientas de discusión y labor además de medidas de protección para frenar el daño ocasionado y está presentando alternativas para el uso racional de estos recursos. La ciencia pesquera se ha convertido en pocas décadas en una importante fuente de información para la regulación y reglamentación de las pesquerías del mundo".

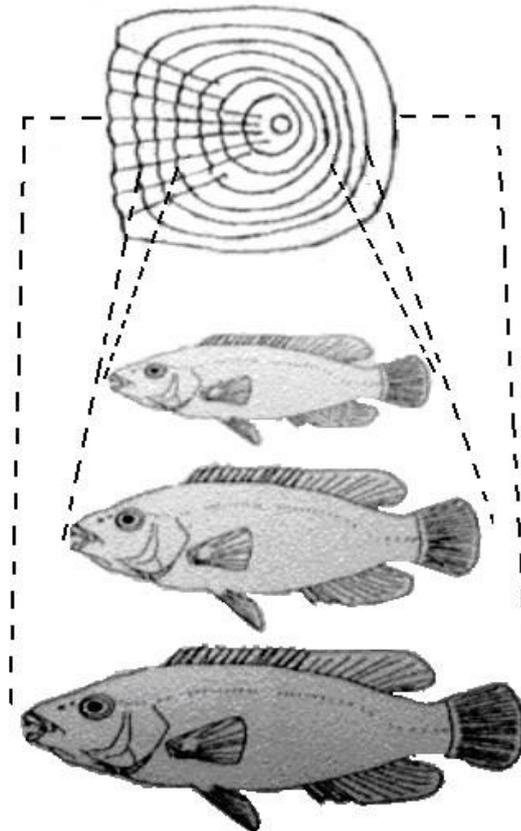
Tresierra (1995) “Define unidad de pesquería como el conjunto de equipo y mano de obra con el que se puede realizar la pesca de manera autónoma. Así, un barco camaronero es una unidad de pesca que está conformado por la embarcación y las artes, otro ejemplo más simple de unidad de pesca, es un hombre con un aparejo.”

De acuerdo con Espino (2008) “ Un stock o unidad de existencia está formada por una población o un número de ellas que ocupan un área particular y viven independientemente de otras poblaciones de esa y otras especies. De tal manera que los procesos de migración (inmigración y emigración) carecen de importancia si se comparan con la tasa de reproducción y mortalidad del stock. De esta manera las poblaciones se evalúan considerando la mortalidad, el crecimiento y el reclutamiento; parámetros que ayudan a entender la dinámica de las poblaciones. Ejemplo: una población de sardinas, especies en un arrecife, especies demersales. La unidad de stock o “estoque”: se refiere a la existencia de un recurso, en este caso puede referirse al banco o conjunto de elementos o individuos que ocupan un lugar en un momento determinado y que puede estar disponible para la pesca. La finalidad de la evaluación de stocks es asesorar sobre la explotación óptima de recursos acuáticos vivos: como ejemplo, peces y camarones”.

Para la determinación de edad hay que tomar en consideración lo que menciona Ehrhardt (1981) quien a su vez cita a Ricker (1975): “Según el primer registro que se ha conocido sobre determinaciones confiables de edad en peces es del clérigo sueco Hans Hederstrom (1759). El realiza el conteo de anillos en vértebras, obteniendo la edad de varios peces, y sus tasas de crecimiento son similares a los estimados modernos. Sin embargo, la forma o arte en la determinación de edad fue nuevamente descubierto por Maier (1906), Damas (1909) y otros. Durante aquel periodo el primer método aplicado fue el de frecuencia de longitudes desarrollado por C.G.J. Petersen (1892). Escamas fueron utilizadas por primera vez para lectura de edades por Hoffbauer (1898); otolitos por Reibisch (1899) y varios otros huesos por Heinke (1905)...”.

FIGURA Nº 4.5

Determinación de la edad por las curvaturas de la escama



Fuente : Lagler *et al.* (1977).

4.3 De la pesquería

Según Espino (2008) “dentro del sector primario o de explotación se pueden incluir a tres sistemas unitarios: la unidad de pesquería, la unidad de pesca y la unidad de *stock*.”

La unidad de pesquería integra al conjunto de embarcaciones de un tipo específico con un régimen común de pesca para la especie en cuestión, por lo que agrupa a embarcaciones, hombres y artes para la explotación

de un recurso determinado en un área más o menos delimitada”; por ejemplo, la pesquería de la Anchoveta o del Atún

El mismo autor considera que la unidad de pesca “está formada por el conjunto de equipo y potencial humano que pueden operar de manera autónoma en la industria pesquera; así por ejemplo un barco camaronero es una unidad pesquera formada por las artes de pesca, los hombres y el mismo barco. El ejemplo más sencillo es un pescador con su arte o su aparejo (trampas, nasas, atarraya); y el más complejo, un barco nodriza con todas sus embarcaciones, o el barco atunero: pangón, helicóptero y red de cerco. Además considera a la unidad de stock como la formada por una población o un número de ellas que ocupan un área particular y viven independientemente de otras poblaciones de esa y otras especies. De tal manera que los procesos de migración (inmigración y emigración) carecen de importancia si se comparan con la tasa de reproducción y mortalidad del *stock*. De esta manera las poblaciones se evalúan considerando la mortalidad, el crecimiento y el reclutamiento; parámetros que ayudan a entender la dinámica de las poblaciones. Ejemplo: una población de sardinas, especies en un arrecife, especies demersales”.

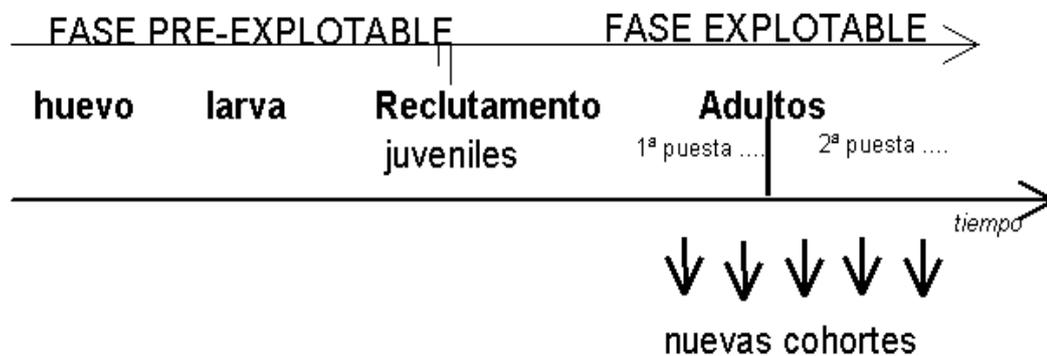
Según Pavez (2008) “Los primeros trabajos orientados a estandarizar la CPUE, se basan en definir la eficiencia de un barco de pesca como su “*poder de pesca*” relativo a un barco de pesca estándar, que eventualmente podría ser imaginario (Gulland 1956; Beverton & Holt 1957; Robson 1966); procedimientos que poseen limitaciones, donde una de las más importante es la imposibilidad de conocer la precisión de las estimaciones de las tasas de captura”

Según la FAO una cohorte o clase anual o generación, es un grupo de individuos o peces de un stock que se consideran nacidos durante el mismo año; además se considera como reclutamiento a los individuos de la especie que constituyen una cohorte ingresan por primera vez en el área de pesca o a la fase explotable. Estos peces o miembros crecen, desovan (una o varias veces) y mueren

Tesierra (1993) considera que “Las fases de la vida de cada cohorte previas al reclutamiento al área de pesca (huevo, larva, pre-reclutas), son fases importantes de su ciclo vital pero, generalmente, no están sujetas a explotación, de tal modo, que las variaciones en su abundancia se deben fundamentalmente a factores ambientales (viento, corrientes, temperatura, salinidad, ...). La mortalidad en estas fases no explotables suele ser muy elevada particularmente en la última parte de la fase larvaria (Cushing, 1996) por lo cual la supervivencia hasta el reclutamiento es muy baja. Esta mortalidad, como ya se ha indicado, no se debe a la pesca”.

FIGURA 4.6

Evolución de los Peces



Fuente Espino 2008

Entre las medidas de protección establecidas para la especie en la zona del Callao tenemos la RESOLUCION MINISTERIAL N° 150-2006-PRODUCE que ordena los siguientes aspectos

Para poder pescar la especie pejerrey (*Odontesthes regia regia*) en la zona del Callao, se debe observar las disposiciones siguientes:

- a) Tener un permiso de pesca vigente, dado por la Dirección General de Extracción y Procesamiento Pesquero del Callao a las Dirección Regional de Producción.

- b) Se establece que la talla mínima de captura del pejerrey (*Odontesthes regia regia*) es de catorce centímetros (14 cm.) considerando la longitud total (la cuales medida entre la extrema más proyectada de la cabeza y con el extremo de la aleta caudal a la cola), considerando una tolerancia máxima de hasta el 10% de juveniles, considerando el número de ejemplares.
- c) considerar que la longitud mínima de malla para redes cortineras y/o de enmalle, también para redes de cerco o boliche artesanal y los llamados bolichitos que son utilizadas para la captura del pejerrey deb de ser de 1 pulgada o 25.4 milímetros.
- d) Queda prohibido el usa de redes de cerco a boliche artesanal y bolichitos de bolsillo con malla anchovetera menor a 1 pulgada (25.4 milímetros) para la actividad extractiva del recurso pejerrey.
- e) La extracción del recurso pejerrey en la zona del Callao deberá ser destinado únicamente para el consumo humano directo.
- f) La Extracción o utilización de las ovas del pejerrey (*Odontesthes regia regia*) está prohibida.
- g) Las embarcaciones pesqueras artesanales solo podrán realizar un zarpe par día para la captura de pejerrey en el área del Callao o en zona aledañas.
- h) La máxima captura permitida del pejerrey (*Odontesthes regia regia*) será de veinte 20 cajas de treinta Kilogramos 30 Kg. cada una, por embarcación y por día, sin considerar en ningún caso el tipo de embarcación y/o arte de pesca que se utilice

Según Pavez (2008) “ la importancia que posee la CPUE en la mayoría de las evaluaciones de stocks y del supuesto de proporcionalidad de ésta con la abundancia, es que surge la necesidad de reducir la influencia de cualquier otro factor que pudiera afectar dicho índice de abundancia relativa, procedimiento que se conoce como estandarización de la CPUE. Para tales efectos, se han desarrollado metodologías variadas, en que la

más común y ampliamente utilizada es la aplicación de modelos lineales generalizados”

Tresierra (1993) considera que la unidad de stock “Es una población de peces, de una o varias especies que ocupa un área particular y vive independiente de otras poblaciones de ésta o esas especies, de modo que el resultado total de la migración (emigración o inmigración) es nula o insignificante, comparado con las tasas de mortalidad y reproducción, que tiene lugar en el propio stock. Replanteando la definición de unidad de pesquería, ella es el grupo de unidades de pesca, más o menos de la misma clase, empleadas en la explotación de una o más unidades de stock”.

Culquichicón (1993) considera que “La ciencia pesquera, se ocupa de describir y analizar esos sistemas unitarios respecto a su estructura y su dinámica operación, funcionamiento y comportamiento, en cuanto a la unidad de stock, las características son:

- a) La disponibilidad total de la biomasa y lo que la determina en términos de mortalidad, crecimiento y disponibilidad de alimento, reproducción y reclutamiento.
- b) La accesibilidad de los stocks, lo cual es función de las características de la flota y de la distribución del stock capturable.
- c) La vulnerabilidad del stock; es decir, la probabilidad de un pez de ser capturado, esto es función de las características de comportamiento del stock. Matemáticamente la vulnerabilidad está representada por la probabilidad que existe; durante una operación de un arte, que un pez dentro del área o del volumen de alcance de esa unidad de arte, sea capturado así mismo la unidad de pesca es, a su vez, objeto de estudio de la arquitectura pesquera naval y de la tecnología de artes de pesca. En una unidad de pesquería interesa conocer algunas de las características de las unidades de stock y las unidades de pesca,

además de las otras características que posee la unidad de pesquería en virtud de su organización y dirección. Así, en el estudio de una unidad de pesquería reunimos los resultados de la Biología Pesquera, la Tecnología de Artes de Pesca, la Arquitectura Naval y algunos aspectos de la Economía Pesquera”.

En el Código de Conducta para la Pesca Responsable FAO, (1995), se establece que la falta de información científica adecuada no debería utilizarse como razón para aplazar o dejar de tomar las medidas de conservación y gestión necesarias. Asimismo establece que, si un fenómeno natural tiene importantes efectos perjudiciales sobre el estado de los recursos y/o cuando la actividad pesquera plantee una seria amenaza a su sostenibilidad, los Estados deberían adoptar medidas de conservación y gestión de emergencia

FAO, (1995), La protección de los juveniles deberá mantenerse durante todo el año y preferentemente controlando la mortalidad por pesca durante todo el año. Las medidas ocasionales, como áreas y épocas de prohibición de la pesca para proteger a los juveniles requieren que cada año, esas áreas y épocas sean conocidas, conocer si existen concentraciones solo de juveniles, evaluar los efectos de esa prohibición ocasional, conocer las implicaciones de la prohibición sobre otras especies, etc. El tamaño mínimo de los individuos desembarcados, no significa que no se capturen individuos pequeños, aunque si que no son desembarcados. La diferencia entre la captura y los desembarcos constituye los llamados descartes al mar. Está claro que si los individuos son capturados y descartados al mar, la mortalidad por pesca es mayor de la que se deduce de los desembarcos. De cualquier manera, aquella medida puede tener el efecto de disuadir a los pescadores de pescar individuos pequeños. Algunos países, actualmente están obligando a desembarcar todos los ejemplares capturados.

La protección de la puesta, como justificación para proteger la biomasa reproductora para indirectamente proteger el reclutamiento, difícilmente conseguirá este último objetivo. En efecto, a mayores

biomasas reproductoras corresponden mayores puestas, es decir, mayor número de huevos, aunque ello no implica necesariamente reclutamientos mayores, como ya se vio en la Sección 4.5. Asimismo, no es siempre cierto que, prohibiendo la pesca durante a puesta, no prohibiéndola antes (o después) de la puesta, se proteja la biomasa reproductora. La única forma de proteger la biomasa reproductora será controlar el nivel de pesca durante todo el año. Para terminar, se recuerda que, de cualquier manera, la prohibición de la pesca en la época y área de puesta, o en cualquier otra ocasión, representa siempre una reducción del esfuerzo de pesca. Esto, no constituye un gran problema y, en algunos casos, puede incluso ser positivo.

CSIRKE (1980), define a la población como la entidad viviente formada por los grupos de peces de una misma especie que ocupan un espacio o lugar común, que tiene un nivel de organización y una estructura propia, y que cada población se renueva y se reproduce aisladamente de otras poblaciones y que la explotación de una unidad poblacional no tiene efecto en otras poblaciones.

EVERHART y YOUNGS (1981), definen a una población de peces como una entidad biológica. Estas son poblaciones que tienen características no necesariamente aplicables a simples organismos, incluyendo tamaño, densidad, mortalidad, longevidad, tasas de crecimiento, proporción por sexos y patrones de comportamiento. Los pescadores y biólogos pesqueros se refieren a stock de peces.

FAO(2003) menciona los modelos más usados en la evaluación pesquera considerando principalmente dos, el modelo de Producción también llamados modelos de Producción General, modelos Globales, modelos Sintéticos o incluso modelos del tipo Lotka-Volterra. En ellos se consideran el stock en su globalidad, en particular la abundancia total (en peso o en número) y estudian su evolución, los efectos del esfuerzo de pesca. No consideran la

estructura de edades o de tamaños del stock. En el toro modelo llamado modelos estructurales se consideran la estructura de edades del stock y la evolución de esa estructura con el tiempo. Pero, principalmente, se basan en que el stock, en un período determinado de tiempo, está formado por individuos de diferentes cohortes, y por lo tanto de diferentes edades y tamaños. De este modo, permiten análisis y previsiones de lo que le puede acontecer al stock y a las capturas, basándose en la evolución de las diferentes cohortes que lo componen.

Para Conover, (1985). El pejerrey presenta un mecanismo de puesta parcial. Esto ha sido observado por otras especies de la familia, consideradas como desovantes múltiples, como es el caso del aterínido *Menidia menidia*. En el “pejerrey” *Odontesthes regia regia*, los ovocitos hidratados son de fácil identificación y de gran tamaño en comparación a los otros tipos de ovocitos; permitiendo así su rápida separación y conteo. De igual modo, debido a la baja fecundidad presentada en esta especie y al tamaño de los ovocitos hidratados, considerablemente más grandes que los encontrados en otras especies.

Según la FAO (2008) “La acción directa del hombre al pescar un stock se traduce en influenciar los coeficientes F_i de mortalidad por pesca, que están asociados a la cantidad de esfuerzo y a la disponibilidad de los individuos de diferentes tamaños o edades, i , para los artes de pesca usados por las embarcaciones durante el año. Por lo cual es costumbre separar los coeficientes de mortalidad por pesca en dos componentes: Uno llamado nivel de intensidad de mortalidad por pesca, \bar{F} , durante el año, abreviadamente llamado nivel de pesca, F . El nivel está asociado a la cantidad de esfuerzo de pesca, esto es, al número de embarcaciones que están pescando, al número de días, de lances, de horas de pesca durante el año, a la eficacia o poder de pesca de las embarcaciones o artes de pesca y otro componente, llamado patrón relativo de explotación, s_i , asociado a las propiedades selectivas de los artes de pesca en

relación a las tallas o edades de los individuos disponibles a la captura, durante ese año. Al conjunto combinado del nivel de pesca (valor único para todas las edades) y del patrón relativo de explotación (valores diferentes para diferentes tallas o edades) durante un año, se le llama patrón de pesca o régimen de pesca. El patrón de pesca puede confundirse con el patrón relativo de explotación y también el régimen de pesca puede causar confusión con lo que los economistas y gestores llaman régimen de pesca.”

FAO (2008) considera que el patrón de pesca, F_i , durante un año correspondiente a una edad i , es igual al producto del nivel de pesca de ese año, \bar{F} por el patrón relativo de explotación de cada edad, s_i .
O sea: $F_i = \bar{F} \cdot s_i$

Los análisis de los efectos del coeficiente de mortalidad por pesca, F_i , sobre las características del recurso y sobre las capturas, normalmente inciden sobre el nivel de pesca, porque se considera que el patrón relativo de explotación se mantiene estable. A veces (como por ejemplo cuando se dan cambios de tamaño de malla de las redes de pesca) se pueden analizar los efectos de cambios en el patrón relativo de explotación manteniendo fijo el nivel de pesca, aunque nada impide que se analicen también los efectos combinados de ambos componentes.

Ganoza (2014) considera que en los últimos años, las estrategias de pesca han evolucionado del tradicional método pasivo al activo y se encuentran implementados con sistemas de linterna o reflectores que mejora la eficiencia de captura. El proceso de tendido de las redes de enmalle lo hacen en forma circular con el uso de luces, pescando ejemplares de pejerreyes y ovas amalladas en las redes que son llevadas a las zonas someras o playas para limpiarlas y llenarlos en sacos quedando listos para su comercialización

V.- MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 De los Materiales

En el presente trabajo se utilizaron una serie de instrumentos propios del tipo de trabajo como son

- a) Ictiometro para la estructura por tallas
- b) Balanza para el peso para la determinación de la relación con la talla
- c) Bisturí para seccionar al pez estado gonadal
- d) Cajas plásticas para medir el desembarco total de la especie en puerto

5.2 De la población y muestras

5.2.1 Del área de estudio

La presente investigación se desarrolló en el litoral de la región Callao ubicado entre los paralelos $11^{\circ} 04' \text{ L.S.}$ y $12^{\circ} 43' \text{ L.S.}$ y en un ancho de 5 millas Marinas, localizando las principales zonas de pesca en La Montaña, La Vela Tendida, Santa Rosa, así como en las zonas de Enzomar, Guanillo, Isla Grande, entre otras. zona que corresponde a la pesca de Consumo humano directo conocida también como artesanal; la captura fue realizada por embarcaciones artesanales, botes con motor con aparejos especializadas en la captura del pejerrey desembarcados en el muelle artesanal del Callao.

5.2.2 Del tiempo del estudio

La investigación se desarrolló entre Agosto de 2017 y Abril de 2019, realizando muestreos en los desembarcos realizados por los pescadores artesanales dedicados a la pesca del pejerrey. Además se tomó información estadística publicada en periodos anteriores por otras instituciones

5.2.3 De los parámetros

Los principales parámetros de estudio fueron:

- e) La estructura por tallas (Abundancia por tamaño)
- f) La relación entre la longitud y el peso (determinación de la relación matemática)
- g) Captura por unidad de Esfuerzo CPUE
- h) Desembarco total de la especie en el Callao

5.2.4 Calculo del tamaño de muestra sin conocer la población.

Como la población de estudio no es conocida tomaremos una muestra del desembarco de la especie en el muelle del Callao por lo cual utilizaremos la la formula

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}{d^2}$$

Dónde:

n= tamaño de muestra

p= probabilidad de éxito

q= probabilidad de fracaso

d= margen de error

Z_{α} = valor obtenido mediante niveles de confianza

Para determinar Z_{α} que depende del nivel de confianza

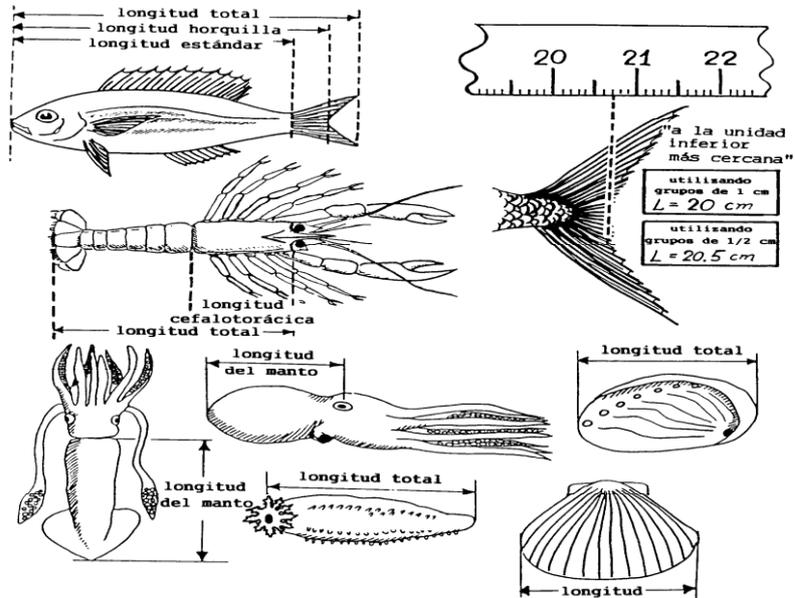
5.3 Técnicas y procedimientos

De la búsqueda de antecedentes se pudo determinar que existe mucha dificultad para disponer de una solución para el problema de la determinación del tamaño que debe tener la muestra, para poder estimar la estructura de tallas y de la relación longitud-peso de los ejemplares de pejerrey producto de la pesca artesanal; Para solucionar el inconveniente señalado en la estructura de tallas, utilizaremos soluciones analíticas que son mencionadas para muestreos tradicionales como los mencionados por (Sukhatme 1956; Cochran 1977) aunque su aplicación es limitada , porque tenemos interés en la optimización del muestreo a través de un número de clases en de tallas, las cuales no son independientes (Andrew & Chen, 1997). Ante esta situación las técnicas que conjugan la precisión con los tamaños de muestra parecen ser una alternativa aceptable antes que las soluciones analíticas (Young, et al. 2002).

5.4 Del análisis de las muestras

Las muestras que se obtuvieron en el muestro fueron utilizadas en un estudios biométrico para determinar la distribución proporcional por tallas así como su peso, las mediciones se hicieron con una aproximación de milímetros y gramos para lo cual se utilizó un ictiometro

FIGURA N°5.1
MEDIDAS CORPORALES



Fuente Espino 2008

5.4.1 De los cálculos

Calculo de la mediana

Para los valores de la mediana se utilizó la siguiente fórmula

$$M = Li + (n/2 - \sum fi / fM)$$

Donde

M = la mediana

Li = limite inferior del intervalo

n = número de ejemplares de la muestra

$\sum fi$ = es la suma de frecuencia de las clases ,inferiores al intervalo considerado.

fM = número de ejemplares en el intervalo considerado

Distribución de frecuencia de tallas

Modelo : kolmogorov - smirnov

Datos: tabla de frecuencias

Formulas:

D cal = mayor frecuencia

D tab = $1,36/[(m*n)(m+n)]^{0.5}$

D cal = datos calculados

D tab = datos tabulados

Hipotesis:

Ho = $d_c < d_t$ las distribuciones son iguales

Ha = $d_c > d_t$ las distribuciones son diferentes

Relación peso longitud

Modelo: regresión lineal

Formula: $p = f * l^n$

Donde

P= peso f = factor l = longitud

$$\ln p = \ln f + n \ln l$$

Captura por Unidad de esfuerzo (CPUE)

Según Baranov, (1918).

$$C/f = qB$$

Donde C es la captura,

f es el esfuerzo pesquero,

q es el coeficiente de capturabilidad y

B es la biomasa.

CPUE como índice de abundancia

Hilborn & alters (1992).

Para una escala espacial muy pequeña

$$C=qEN \quad \text{o} \quad C/E=qN.$$

Donde C es la captura

E es el esfuerzo de pesca empleado

N la densidad

q la fracción de la abundancia que es capturada por una unidad de esfuerzo, llamado también coeficiente de capturabilidad.

VI. RESULTADOS

Se obtuvieron los siguientes resultados de la evaluación de los datos obtenidos

TABLA Nº 6.1

PROPORCION POR TALLAS ABRIL 2017

TAMAÑO cm.	CANTIDAD	ACUMULADO
12	1	1
13	3	4
14	20	24
15	25	49
16	16	65
17	5	70
18	1	71
19	0	71

Fuente : Elaboración propia

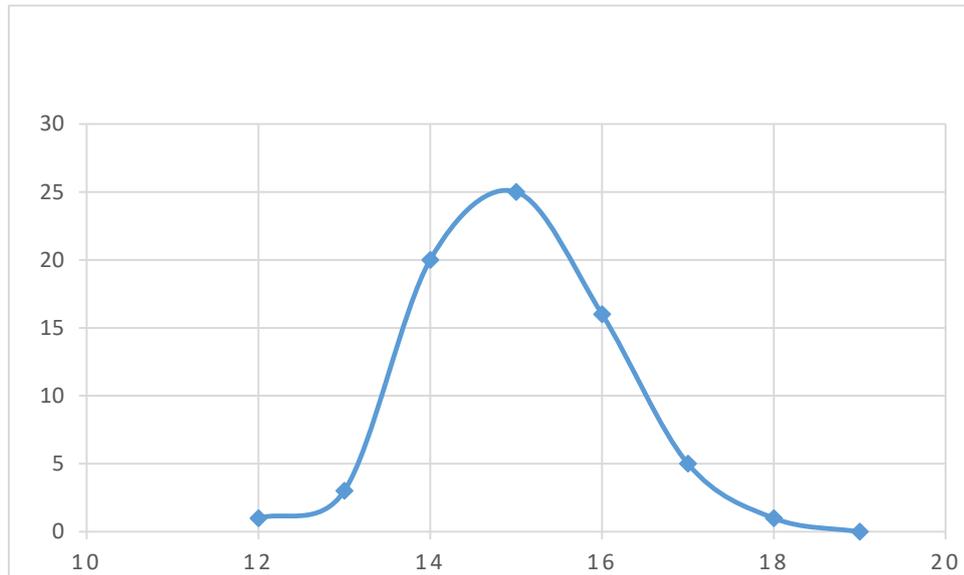
FIGURA Nº6.1



Fuente: Elaboración propia

GRAFICA N°6.1

PROPORCION POR TALLAS ABRIL 2017



Fuente: Elaboración propia

6.1 Proporción por Tallas 2017 Podemos apreciar que muy pocos individuos se encuentran por debajo de la talla mínima de captura alrededor de 7.1 % dentro del rango permitido por la norma , sin embargo encontramos la mayor concentración en los 15 c.m. tamaño muy cercano a los 14c.m. que es la talla mínima de captura encontrando que la talla máxima capturada es de 19c.m.

TABLA N° 6.2

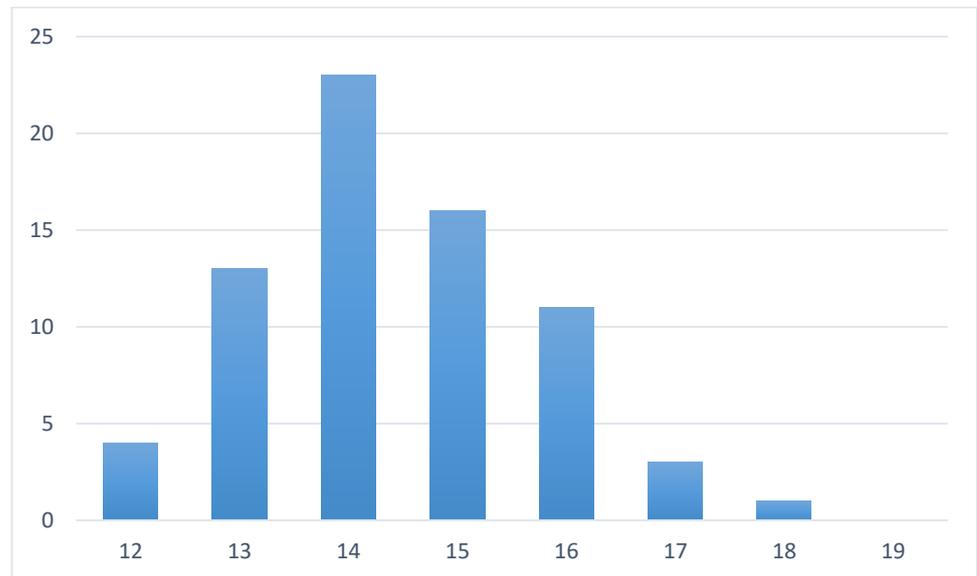
PROPORCION POR TALLAS OCTUBRE 2017

TAMAÑO cm.	CANTIDAD	ACUMULADO
12	4	4
13	13	17
14	23	40
15	16	56
16	11	67
17	3	70
18	1	71
19	0	71

Fuente: Elaboración propia

FIGURA N°6.2

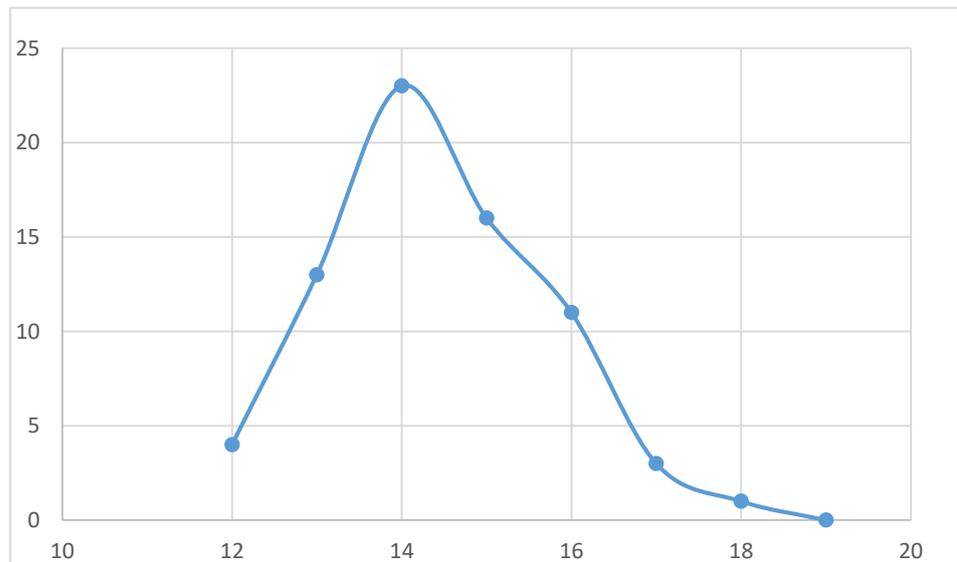
PROPORCION POR TALLAS OCTUBRE 2017



Fuente: Elaboración propia

GRAFICA N°6.2

PROPORCION POR TALLAS OCTUBRE 2017



Fuente: Elaboración propia

6.2 Proporción por Tallas 2018 En este mes podemos apreciar que existe un aumento considerable en los individuos que se encuentran por debajo de la talla mínima de captura alrededor de 17 es decir el 24 % cantidad que está prohibida por las normas de protección de la especie, encontramos la mayor concentración en los 14 c.m. tamaño en el límite de la talla mínima de captura encontrando que la talla máxima capturada es de 19c.m.

TABLA N° 6.3

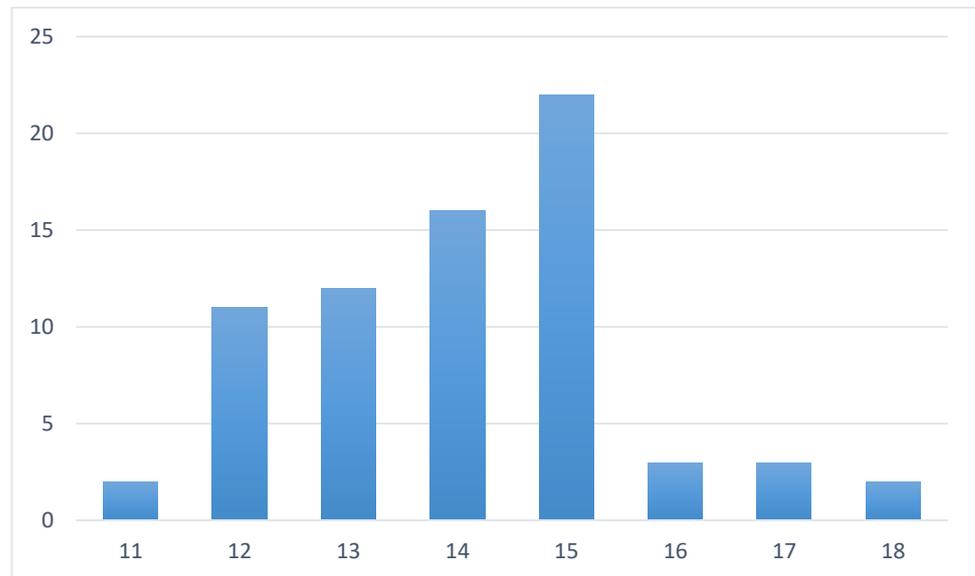
PROPORCION POR TALLAS ABRIL 2018

TAMAÑO cm.	CANTIDAD	ACUMULADO
11	2	2
12	11	13
13	12	25
14	16	41
15	22	63
16	3	66
17	3	79
18	2	71

Fuente: Elaboración propia

FIGURA N°6.3

PROPORCION POR TALLAS ABRIL 2018



Fuente: Elaboración Propia

6.3 Proporción por Tallas 2018 Podemos apreciar que los individuos que se encuentran por debajo de la talla mínima

de captura alrededor de 35.2 %, sin embargo encontramos la mayor concentración en los 15 c.m. tamaño muy cercano a los 14c.m. que es la talla mínima de captura encontrando que la talla máxima capturada es de 18c.m.

TABLA Nº 6.4

Distribución de Tallas 2017

Mes	Talla mínima	Talla Máxima	Talla media	Moda
enero	12	17	14.8	15
febrero	11	17	15	15
marzo	12	18	14.7	14
abril	12	18	14.6	15
mayo	12	17	14.8	15
junio	13	18	14.8	15
julio	12	17	14.5	14
agosto	12	17	14.6	14

Fuente: Elaboración Propia

Podemos apreciar que en el año 2017 la talla máxima de captura alcanzo los 18 cm. Con una moda en los 15 cm. Apreciándose además capturas por debajo del límite permitido

TABLA Nº 6.5

Distribución de Tallas 2018

Mes	Talla mínima	Talla Maxima	Talla media	Moda
marzo	13	18	15.4	15
mayo	13	21	16.3	15
junio	12	17	15	15
julio	12	18	15.5	15
agosto	13	19	15.3	15

Fuente: Elaboración Propia

Para el año 2018 podemos apreciar que hay una mejora en las tallas mínimas de captura por lo cual se mantiene fuera de los límites permitidos Asi ismo existe una mejora en los tamaño máximos asi como en la talla media de captura sin embargo la moda de la captura se mantienen alrededor de los 15 cm.

TABLA N° 6.6**CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO 2017 -2018**

	Desembarque Kg	# de Viajes	CPUE (KG./Viaje)
Abril 2017	2410	36	66.94
Junio 2017	2600	52	50.00
Agosto 2017	3200	44	72.73
Noviembre 2017	1600	66	24.24
Abril 2018	2300	26	88.46
Junio 2018	3200	45	71.11
Agosto 2018	5023	55	91.33
Noviembre 2018	3261	45	72.47
	23594	369	63.94

Fuente : Sindicato pescadores Callao

6.4 Captura por unidad de esfuerzo Como podemos apreciar encontramos una alta variación en los niveles de captura por unidad de esfuerzo a lo largo de los años 2017 y 2018 alcanzando su mayor nivel en Agosto 2018 justo antes del inicio del periodo de veda que generalmente se presenta en los meses de Setiembre y Octubre época de desove en la especie.

VII DISCUSIÓN

El ministerio de la producción ha establecido como tamaño mínimo de captura los 14 cm.. Para el pejerrey sin embargo apreciamos que las capturas incluyen un número significativo de especímenes con tallas de 12 a 14 cm. Excediendo largamente los límites de 10% de tolerancia sin embargo los índices de relación tamaño peso y de moda de la especie indican que la especie puede soportar estas capturas.

La relación Tamaño peso que es un indicativo de la dinámica poblacional del pejerrey presentan valores que se encuentran entre los parámetros reportados por IMARPE, 2018 para los últimos años por lo cual no se puede considerar peligros evidentes en el sostenimiento de la especie para la zona de estudio.

Por otro lado el ministerio de la producción ha establecido un límite de 20 cajas de 30 Kg. Cada una lo que nos daría un promedio de 600 Kg. Por embarcación por viaje sin embargo al apreciar el CPUE durante los años 2017 y 2018 apreciamos niveles muy inferiores que oscilan entre los 60 a los 90 Kg. por viaje, lo cual es compensado en la medida que los pescadores no se limitan a la captura solo del pejerrey sino que además capturan otras especies.

Entonces nos encontramos que los tamaños de capturan han disminuido en los últimos años y siguen disminuyendo en la actualidad debido al esfuerzo de pesca que existe en la zona del callao pero que los niveles de abundancia están por debajo de la captura de la zona con niveles de Captura por unidad de esfuerzo muy por debajo de lo que la especie puede soportar para la zona de el Callao

Se coincide con Chirinos de Vildoso 2015 cuando afirma que el pico principal de desove del pejerrey ocurre entre Junio y Octubre época en que en el callao se

establece la veda de captura pudiéndose encontrar algunas especies cuyo estado gonadal antes de la época ya estaban en estado de madurez.

En contacto con los extractores de pejerrey en la zona del Callao se encuentra similitud con las conclusiones de investigadores como Saetersdal 1983 y Pavez 2008 quienes consideran que existe poca información en pesquerías artesanales como la del pejerrey en el Callao y que la utilización de estos recursos son de suma importancia para la Comunidad involucrada.

Se coincide con CSIRKE, 1980 que los aportes en el estudio de las diferentes especies permiten desarrollar herramientas de protección de la especie, en el caso en estudio si bien se ha determinado que la especie no está en peligro si se puede apreciar que las vedas y el tamaño mínimo de captura están aportando significativamente a su conservación.

No se han encontrado trabajos de evaluaciones del pejerrey en el litoral del Callao u otras partes del litoral a niveles de abundancia y conservación de la especie a pesar que IMARPE toma permanentemente información de los desembarcos tanto en el Callao como en todo el litoral

Podemos concluir con el presente trabajo que si bien los parámetros de estudio nos indican que la especie Pejerrey no se encuentra en peligro debido a la pesca artesanal a la cual está sometida y que el esfuerzo de pesca esta dentro de los parámetro aceptables siempre es necesario mantener las medidas d protección existentes las cuales según nuestro resultados están siendo positivos en la conservación de la especie.

VIII REFERENCIALES

- Barnes, R. (1987). *Zoología de invertebrados*. Philadelphia: Saunders.
- Cardenas, G. (1987). Estudios de la edad y crecimiento de la sardina de la region central del Perú. *Boletín del instituto del mar del Perú*, 11.
- Chirinos, R. (2015). Estudio del desove del Pejerrey (odontestes regia regia) en el Callao. *Boletín del Instituto del mar del Perú*, 12.
- Csirke, J. (1980). Introducción a la dinámica de poblaciones. *Documento Técnico de pesca FAO*, 82.
- Csirke, J. (1994). Situación del Recurso Anchoveta (*Engraulis ringes*) y Sardina (*Sardinops Sagax*). *Informe Progresivo IMARPE*, 21.
- Gulland, J. (1966). Manual de métodos de muestreo y estadísticos para la Biología Pesquera. . *Manual de ciencias pesqueras*, 5.
- Gulland, J. (1968). El concepto del rendimiento máximo sostenible y ordenación pesquera. . *Técnicas de pesca*, 70.
- Gulland, J. (1971). *Manual de métodos para la evaluación de las poblaciones de peces*. Zaragoza: Acribia.
- Holden, M. (1975). Métodos para investigar los recursos y su aplicación. *Documento técnico de pesca*, 115.
- IMARPE. (2018). Reporte estadístico anual de los recursos hidrobiológicos de la pesca artesanal. *Boletín IMARPE*, 212.
- Kesteven, G. (1973). Una introducción a la ciencia pesquera. *Documento Técnico de pesca*, 45.
- Lauvastu, T. (1971). *Manual de Métodos de Biología Pesquera*. Zaragoza: Acribia.
- Lozano, C. (1981). *Oceanografía, Biología Marina y Pesca*. Madrid: Paraninfo.
- Marshall, A. (1980). *Zoología*. Barcelona: Reverte.
- Pavez, P. (2008). Estudio biológico pesquero del Pejerrey. *Boletín de la Universidad Católica de Valparaíso*, 65.

Peñaloza, P. (1998). Algunos aspectos biológico pesqueros del Thais chocolata en el litoral de Mollendo. *Boletín de la Universidad San Agustín* , 36.

IX APENDICES

DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE CONFIANZA

Valor de Z_{α}	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2,24	2,58
% Nivel confianza	75	80	85	90	95	97,5	99

Fuente: Tabla estadística

Calculo del tamaño en unidades de la muestra de pejerrey con un nivel de confianza del 97%.

$$n = \frac{2.24 * 0.95 * 0.03}{0.03^2}$$

$$n = 70.93 = 71 \text{ individuos}$$

CUADRO N° 5.1

DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLES INDEPENDIENTES	VARIABLES DEPENDIENTES
Pesca artesanal en el litoral del Callao	Dinámica poblacional del Pejerrey (Odontesthes regia regia) 2017 - 2018

Fuente: Elaboración Propia

Operacionalización de las variables

Esta investigación se desarrolló a partir de la revisión de la literatura existente en el medio sobre todo la formulas ya establecidas para este

tipo de trabajos, se recolectaron datos a partir de muestreos en el puerto pesquero artesanal del Callao así como estadísticas de desembarco de la especie. Por lo tanto es una investigación experimental aplicada.

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Tipo	Dimensión	Indicador	Escala	
Independiente	Volumen total de desembarco	Cuantitativa discreta	Masa	Peso	TM
	CPUE	Cuantitativa discreta	numérico	Peso/N° viajes	Kg
Dependiente	Estructura Poblacional	Cuantitativa discreta	Longitud	Talla	Cm
			masa	Peso	gr.

Fuente: Elaboración Propia