



**UNS**

ESCUELA DE

**POSGRADO**

---

**EFFECTO DE LA CAPTURA INCIDENTAL POR LA FLOTA ANCHOVETERA DE CERCO SOBRE LA DIVERSIDAD ICTICA QUE SUSTENTA A LA PESCA ARTESANAL, EN LA FRANJA COSTERA DE LA BAHÍA DE SAMANCO, ANCASH, ENTRE EL 2006 AL 2015.**

---

**Tesis para optar el grado de Maestro  
en Gestión Ambiental**

**Autor:**

**Bach. Carlos Hermilio Cervantes Renjifo**

**Asesor:**

**Dr. Álvaro Edmundo Tresierra Aguilar**

**NUEVO CHIMBOTE - PERÚ**

**2019**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**EFFECTO DE LA CAPTURA INCIDENTAL POR LA FLOTA ANCHOVETERA DE CERCO SOBRE LA DIVERSIDAD ICTICA QUE SUSTENTA A LA PESCA ARTESANAL, EN LA FRANJA COSTERA DE LA BAHÍA DE SAMANCO, ANCASH, ENTRE EL 2006 AL 2015.**

Tesis para optar el grado de  
**Maestro en Gestión Ambiental**

**Autor:** Bach. Carlos Hermilio Cervantes Renjifo

**Asesor:** Dr. Álvaro Edmundo Tresierra Aguilar

**Nuevo Chimbote – Perú  
2019**

**Registro N° \_\_\_\_\_**



**UNS**  
ESCUELA DE  
POSTGRADO

---

**EFFECTO DE LA CAPTURA INCIDENTAL POR LA FLOTA ANCHOVETERA DE CERCO SOBRE LA DIVERSIDAD ICTICA QUE SUSTENTA A LA PESCA ARTESANAL, EN LA FRANJA COSTERA DE LA BAHÍA DE SAMANCO, ANCASH, ENTRE EL 2006 AL 2015.**

---

**Tesis para optar el grado de  
Maestro en Gestión Ambiental**

**Autor:**

Bach. Carlos Hermilio Cervantes Renjifo

**Asesor:**

Dr. Álvaro Edmundo Tresierra Aguilar

**NUEVO CHIMBOTE – PERÚ  
2019**





## CONSTANCIA DE ASESORAMIENTO

YO, ÁLVARO EDMUNDO TRESIERRA AGUILAR, mediante la presente certifico mi asesoramiento de la tesis, titulado: "EFECTO DE LA CAPTURA INCIDENTAL POR LA FLOTA ANCHOVETERA DE CERCO SOBRE LA DIVERSIDAD ICTICA QUE SUSTENTA A LAS PESCA ARTESANAL, EN LA FRANJA COSTERA DE LA BAHÍA DE SAMANCO (ANCASH), PERÚ, ENTRE EL 2006 AL 2015". Que tiene como autor al Bachiller CARLOS HERMILIO CERVANTES RENJIFO, que ha sido elaborado de acuerdo al Reglamento de Normas y Procedimientos para obtener el Grado Académico de Maestro en Ciencias en Gestión Ambiental en la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Santa.

Nuevo Chimbote, 15 de agosto del 2019.

---

Dr. Álvaro Edmundo Tresierra Aguilar

ASESOR



**UNS**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DEL SANTA

## HOJA DE CONFORMIDAD DEL JURADO EVALUADOR

“EFECTO DE LA CAPTURA INCIDENTAL POR LA FLOTA ANCHOVETERA DE CERCO SOBRE LA DIVERSIDAD ICTICA QUE SUSTENTA A LAS PESCA ARTESANAL, EN LA FRANJA COSTERA DE LA BAHÍA DE SAMANCO ANCASH, PERÚ, ENTRE EL 2006 AL 2015”.

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN GESTIÓN AMBIENTAL

Revisado y Aprobado por el Jurado Evaluador

Dr. Luis Ángel Campoverde Vigo  
PRESIDENTE

MSc. Sabino Felipe Zavaleta Aguilar  
SECRETARIO

Dr. Álvaro Edmundo Tresierra Aguilar  
VOCAL

## DEDICATORIA

A Dios Ser Supremo y al Señor Jesucristo, por darme la fortaleza, sabiduría, y la habilidad guiándome con su Santo Espíritu, para resolver cada situación que se me presenta, lo cual me ha permitido concluir exitosamente el presente trabajo.

A mis queridos padres, Norma y Hermilio quienes partieron a la gloria de Dios, por su inmenso amor, sus sabios consejos y dedicación invaluable, fueron los pilares en gran parte de mi formación académica y profesional.

A mi amada esposa Rosario y a mi hija Marycielo, quienes han sido mi motivación, fuente de inspiración y soporte para la elaboración y culminación del presente trabajo.

A mis queridos hermanos Flor, Guillermo, Martín, Norma Luz y Rosita quienes me apoyaron incondicionalmente con sus oraciones en los momentos difíciles.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Santa, por haber enriquecido mis conocimientos para optar el grado de Maestro en Gestión Ambiental.

Expreso mi profunda gratitud, al distinguido Dr. Álvaro Edmundo Tresierra Aguilar asesor principal, por su invaluable apoyo, constancia y asesoramiento, brindándome los conocimientos profesionales indispensables necesarios para la elaboración y culminación del presente trabajo.

Deseo expresar mi agradecimiento al Blg. Flavio M. Napan Diaz, Ms., con su apoyo y valiosa gestión en la autorización del uso de la data en la Dirección Regional de la Producción Ancash Chimbote, por haberme proporcionado todas las facilidades para acopiar la información necesaria para el desarrollo del presente trabajo.

Asimismo expreso mi agradecimiento a todas las personas y amigos que intervinieron de una u otra forma en la realización del presente trabajo.



## ÍNDICE

CONFORMIDAD DEL ASESOR.....	iii
APROBACIÓN DEL JURADO EVALUADOR.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE .....	vii
LISTA DE CUADROS.....	ix
LISTA DE GRAFICOS.....	x
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	3
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.1. Planteamiento y fundamentación del problema de investigación.....	3
1.2. Antecedentes de la Investigación.....	5
1.3. Formulación del problema de investigación.....	9
1.4. Delimitación del estudio.....	9
1.5. Justificación e importancia de la investigación.....	9
1.6. Objetivo de la investigación.....	11
CAPÍTULO II.....	13
MARCO TEÓRICO.....	13
2.1. Fundamentos teóricos de la investigación.....	13
2.2. Marco conceptual.....	23
CAPÍTULO III.....	26
MARCO METODOLÓGICO.....	26
3.1. Hipótesis central de la investigación.....	26
3.2. Variables e indicadores de la investigación.....	26
3.2.1 Variables.....	26
3.2.2 Indicadores.....	27
3.3. Métodos de la investigación.....	27

3.4 Diseño o esquema de investigación.....	27
3.5 Población y muestra.....	27
3.6 Actividades del proceso investigativo.....	27
3.7 Técnicas e instrumentos de la investigación.....	28
3.8 Procedimientos para la recolección de datos.....	28
3.9 Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	29
CAPÍTULO IV.....	32
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	32
4.1 Resultados.....	32
4.2 Discusión.....	46
CAPÍTULO V.....	50
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	50
5.1 Conclusiones.....	50
5.2 Recomendaciones.....	51
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52
ANEXOS.....	58

## LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 01. Evaluación de las reglas aplicables a la pesquería de anchoveta de acuerdo al tipo de embarcación.	18
Cuadro 02. Prueba de Correlación de Rho Spearman de la Captura de anchoveta y su relación con la captura incidental de la flota anchovetera de cerco extraídas en la franja costera de la Bahía de Samanco. 2006-2015.	42
Cuadro 03. Prueba de Correlación de Rho Spearman de la Captura de anchoveta y su relación con los índices de diversidad de la pesca artesanal extraídas en la franja costera de la Bahía de Samanco. 2006-2015.	43
Cuadro 04. Prueba de Correlación de Rho Spearman de la Captura incidental de la flota anchovetera de cerco y su relación con los índices de diversidad de la pesca artesanal extraídas en la franja costera de la Bahía de Samanco. 2006-2015.	45

## LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 01. Distribución de embarcaciones (en unidades) por tipo de flota que operaron frente a la Bahía de Samanco. 2004 – 2010.	04
Gráfico 02. Distribución de los recursos ícticos por su ubicación y distancia a la costa en el ecosistema de la Corriente del Humboldt. (Modificado de FAO, 1994).	16
Gráfico 03. Zonas de pesca de la pesquería artesanal de Samanco	29
Gráfico 04. Distribución de capturas anuales de especies ícticas que sustentaron la pesca artesanal en la franja costera de la Bahía de Samanco. 2006-2015.	32
Gráfico 05. Distribución de captura incidental anual por especies extraída por la flota anchovetera de cerco en la franja costera de la Bahía de Samanco. 2006-2015.	33
Gráfico 06. Distribución en porcentaje de captura de especies incidentales de la flota anchovetera de cerco y pesca artesanal extraída en la franja costera de la Bahía de Samanco. 2006-2015.	34
Gráfico 07. Serie de tiempo de la Riqueza específica (en número de especies) anual de: (a) Pesca Artesanal y b) Captura incidental por la flota anchovetera de cerco en la franja costera de Samanco. 2006-2015.	35
Gráfico 08. Serie de tiempo de las capturas de anchoveta anual extraída por la flota anchovetera de cerco en la franja costera de la Bahía de Samanco. 2006 – 2015.	36
Gráfico 09. Serie de tiempo de las capturas de anchoveta mensual extraída por la flota anchovetera de cerco en la franja costera de Samanco, 2006 – 2015.	37
Gráfico 10. Serie de tiempo de las capturas incidentales anuales extraídas por la flota anchovetera de cerco en la franja costera de la Bahía de Samanco. 2006 – 2015.	37
Gráfico 11. Serie de tiempo de las capturas incidentales mensuales extraída por la flota anchovetera de cerco en la franja costera de Samanco, 2006 – 2015.	38
Gráfico 12. Serie de tiempo de capturas anuales de pesca artesanal extraídas en la franja costera de la Bahía de Samanco durante el periodo 2006 – 2015.	38
Gráfico 13. Serie de tiempo de capturas mensuales de la pesca artesanal extraída en la franja costera de la Bahía de Samanco. 2006 – 2015.	39

	Pág.
Gráfico 14. Serie de tiempo de Índice de diversidad de Shannon_H de especies anual de: a) Pesca artesanal y b) Captura incidental de Flota anchovetera. 2006 – 2015.	40
Gráfico 15. Distribución de diagramas de cajas anual de Índice de diversidad de Shannon_H de la pesca artesanal entre el periodo 2006 - 2015.	41
Gráfico 16. Serie de tiempo mensual de Índice de diversidad de Shannon (H) y Ta-xa_S de la Pesca Artesanal periodo. 2006 – 2015.	41
Gráfico 17. Correlación entre los volúmenes de Captura de anchoveta (t) y captura incidental (t) por la flota anchovetera de cerco extraída en la franja costera de Bahía de Samanco. 2006-2015.	42
Gráfico 18. Correlación entre los volúmenes de Captura de anchoveta e índice de diversidad de la pesca artesanal extraída en la franja costera de la Bahía de Samanco. 2006-2015.	44
Gráfico 19. Correlación entre los volúmenes de Captura incidental de la flota anchovetera de cerco y su relación con los índices de diversidad de la pesca artesanal extraídas en la franja costera de la Bahía de Samanco. 2006-2015.	45

## ÍNDICE DE ANEXO

	Pág.
Anexo 1. Captura anual de especies hidrobiológicas de la pesca artesanal extraída en la franja costera de Samanco. (2006-2015)	58
Anexo 2. Captura anual de anchoveta y fauna incidental de la flota anchovetera de cerco extraída en la franja costera de Samanco. (2006-2015)	59
Anexo 3. Número de embarcaciones anchoveteras de cerco según tipo de flota que operaron en la franja costera de la Bahía de Samanco. (2006-2015)	60
Anexo 4. Dato de Índices de diversidad, Taxa-S por especies de la pesca artesanal de Samanco según meses (2006-2015).	61

## RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue determinar el efecto de la captura incidental por la flota anchovetera de cerco sobre la diversidad íctica que sustentan a la pesca artesanal en la franja costera de la Bahía de Samanco, Ancash, entre el 2006 al 2015. Se analizaron datos de captura anuales y mensuales de anchoveta, capturas incidentales anuales de la flota anchovetera de cerco, captura anual de la pesca artesanal, riqueza específica (taxones), e índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ) de las especies de la pesca artesanal capturadas en la franja costera de Samanco. La base de datos se obtuvo de la DIREPRO ANCASH. Para contrastar la hipótesis primero se aplicó el test de normalidad de Kolmogorov Smirnov y en vista de la ausencia de normalidad se aplicó la correlación de Rho de Spearman a un nivel de significancia del 5%. Los resultados obtenidos, indicaron que la pesca artesanal tiene una riqueza específica de 74 especies ícticas, destacando por el volumen de desembarque el pejerrey *Odonthestes regia regia*, la lorna *Sciaena deliciosa* y el machete *Ethmidium maculatum*, mientras que en la captura incidental se identificó a 25 especies ícticas, destacando por su abundancia la lorna *Sciaena deliciosa*, el pejerrey *Odonthestes regia regia*, la lisa *Mugil cephalus*, el machete *Ethmidium maculatum* y la caballa *Scomber japonicus*. El valor promedio anual de índice de diversidad ( $H$ ) de la pesca incidental fue de  $H'=0,99$  con tendencia lineal declinante y de la pesca artesanal  $H'=1,74$  con tendencia lineal ascendente y sus valores para ambos fueron bajos. Los valores de Captura incidental de la flota anchovetera de cerco comparados con los valores de índice de diversidad de Shannon de la pesca artesanal, tuvieron una escasa correlación significativa e inversa ( $p=0,006$  y  $\rho=-0,251$ ). El porcentaje de pesca incidental en la flota anchovetera de cerco fue de 2,33%, cifra que no supera al porcentaje de tolerancia de pesca incidental de 5% del total de captura desembarcada por embarcación (expresada en peso) según establecido en la norma. Se concluye un bajo impacto de la captura incidental de la flota anchovetera sobre las especies ícticas que sustentan a la pesca artesanal en la Bahía de Samanco.

Palabras clave: Captura incidental, Índice de diversidad, pesca anchoveta, pesca artesanal, Bahía de Samanco.

## ABSTRACT

The objective of this research was to determine the effect of bycatch by the purse-seine anchovy fleet on the fish diversity that sustains artisanal fisheries in the coastal strip of Samanco Bay, Ancash, from 2006 to 2015. Data were analyzed for annual and monthly anchovy catch, annual bycatch of the purse seine anchovy fleet, annual catch of artisanal fisheries, specific wealth (taxa), and Shannon diversity index ( $H'$ ) of artisanal fishery species caught in the coastal strip of Samanco. The database was obtained from the DIREPRO ANCASH. To test the hypothesis, the Smirnof kolgomorov normality test was first applied and in view of the absence of normality, Spearman's Rho correlation was applied at a 5% level of significance. The results indicated that artisanal fishing has a specific wealth of 74 fish species, highlighting the landing volume of the pejerrey *Odonthestes regia regia*, lorna *Sciaena deliciosa* and machete *Ethmidium maculatum*, while in the bycatch were identified 25 fish species, highlighting for their abundance lorna *Sciaena deliciosa*, pejerrey *Odonthestes regia regia*, lisa *Mugil cephalus*, machete *Ethmidium maculatum* and caballa *Scomber japonicus*. The average annual value of the diversity index ( $H$ ) of the bycatch was  $H' = 0,99$  with decliner lineal trend and of the artisanal fishery  $H' = 1,74$  with upper lineal trend; values for both were low. From the purse-seine anchovy fleet compared to the Shannon diversity index values of artisanal fisheries, had a low significant and inverse correlation ( $p = 0,006$  and  $\rho = -0,251$ ). The percentage of bycatch in the purse seine anchovy fleet was 2,33%, a figure that does not exceed the percentage of bycatch tolerance of 5% of the total catch landed by vessel (expressed in weight) as established in the standard. A low impact of the bycatch of the anchovy fleet on the fish species that sustain artisanal fisheries in Samanco Bay is concluded.

Keywords: Bycatch, Diversity index, anchovy fishing, artisanal fishing, Samanco Bay.



## INTRODUCCIÓN

El propósito de investigación fue conocer el impacto de la captura incidental de la flota anchovetera de cerco sobre los recursos costeros que sustentan a la pesca artesanal en la franja costera de la Bahía de Samanco. La captura o pesca incidental lo constituyen las especies extraídas que no son objetivo de la pesca.

Otros definen a la captura o pesca incidental como la biomasa de organismos "no objetivo" capturados accidentalmente, que son retenidas en el arte de pesca y cuya captura no estaba autorizada incumpliendo varias normas legales establecidas (Saila, 1983, McCaughran, 1992; Alverson et al. 1994; Hall et al. 2000 citado por Saldarriaga. 2015).

Las artes de pesca tienen propiedades selectivas sobre un rango de tallas en especies comerciales, aunque también afectan a otras especies no comerciales, las cuales son capturadas incidentalmente (FAO, 2003). Por lo que dependiendo de las características del arte de pesca se tendrán variaciones en cuanto a las especies que conformen la captura incidental.

Según FAO (2010), a nivel mundial en las diferentes pesquerías marinas, la cantidad de pescado y demás especies capturadas en la "pesca incidental" asciende a más de 20 millones de toneladas en el mundo, lo que equivale al 23% de las capturas.

El ecosistema marino costero de la Bahía de Samanco, está conformado por islas, islotes, bahías y una franja costera de características ecológicas favorables para la presencia de una diversidad de especies ícticas, quienes se interrelacionan e interactúan en forma constante, por lo que resultan importantes no solo desde un punto de vista ecológico, sino también socio-económico, permitiendo el desarrollo de las actividades de pesca y maricultura, lo que genera una intensa actividad en la zona costera de la Provincia del Santa.

La Bahía de Samanco y su franja costera tiene una elevada productividad marina lo que favorece el crecimiento y la reproducción de especies de importancia económica, que sustentan la pesca artesanal.

El problema surge cuando en esta área opera la flota anchovetera de cerco artesanal, de menor escala e industrial, las que extraen además de la especie objetivo, que es la anchoveta, otras especies ícticas costeras en fase juvenil, lo cual podría ocasionar problemas en el futuro reclutamiento de las especies que sustentan la pesca artesanal que se desarrolla en la bahía.

Murawski (1992), reflexionando sobre el creciente problema de la captura incidental, afirma: Las interacciones de captura incidental han sido y siguen siendo los problemas más frustrantes, difíciles y que llevan más tiempo en las áreas de manejo pesquero en todo el mundo (Hobson y Lenarz, 1977; Mercer, 1982; Pikitch, 1988). Si bien la captura incidental siempre ha sido una parte integral de la pesca con equipo no discriminatorio, los esfuerzos para manejar la captura incidental efectivamente se han intensificado (Deweese y Ueber 1990; Murawski 1991; Daan y Sissenwine 1991).

La captura incidental de los recursos demersales y costeros pueden afectar el crecimiento de sus poblaciones y por ende podría implicar un desabastecimiento de las especies para el consumo humano.

Por esta razón el objetivo formulado en esta investigación es de vital importancia, sobre todo porque va aportar conocimientos si la captura incidental de la flota anchovetera de cerco afecta la diversidad ictica que sustentan a la pesca artesanal, en la franja costera de la Bahía de Samanco, Ancash, entre el 2006 al 2015.

Con los resultados que se obtengan se puede recomendar al sector pesquero para que tome medidas de manejo responsable y de control de los recursos hidrobiológicos.

## CAPÍTULO I

### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Planteamiento y fundamentación del problema de investigación

La Bahía de Samanco y su franja costera es uno de los ecosistemas marinos más importantes que forma parte del Gran Ecosistema Marino de la Corriente de Humboldt (GEMCH).

El informe de IMARPE-CPPS-PNUMA/GPA (2005), señala que: “La Bahía de Samanco es un ambiente de costas rocosas pobladas por un importante número de especies de peces, con características propias para ser considerada como área (guardería), o de refugio para el repoblamiento de zonas aledañas” (p. 1). La franja costera de Samanco posee una gran productividad marina, en la cual existen una variedad de especies ícticas que están interrelacionan entre sí e interactúan en forma constante, lo cual favorece una intensa actividad pesquera.

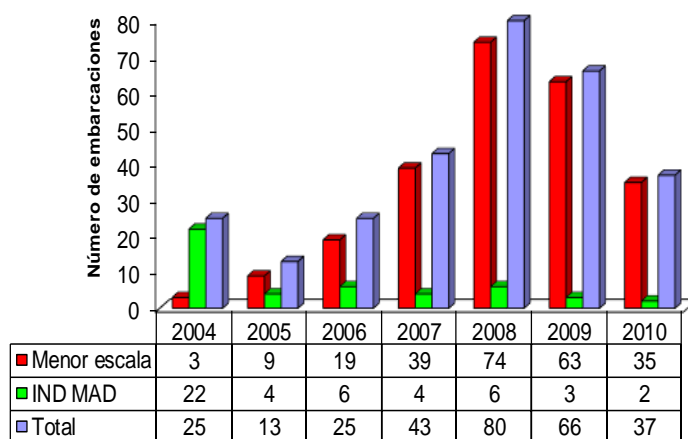
Al respecto, la pesca artesanal de Samanco se caracteriza por ser multiespecífica debido a que usan diferentes artes de pesca tales como bolichito, cortina, entre otros; además, cuenta en sus caladeros o áreas de pesca una gran diversidad de especies ícticas de interés tanto ecológico como socioeconómico. Investigaciones realizadas por García, et al (2013), respecto a la diversidad de especies capturados en la pesca artesanal, manifiestan que “De las 79 especies ícticas reportadas en el periodo 2004 al 2010, las más capturadas fueron el pejerrey, lisa, machete, lorna y coco que sobrepasaron el 5% del volumen total desembarcado” (p. 22).

Cabe mencionar que, en los caladeros tradicionales de la pesca artesanal localizadas en la franja costera de la Bahía de Samanco operan con frecuencia la flota de cerco anchovetera procedente de Chimbote y Samanco, conformado por embarcaciones artesanales y/o de menor escala para Consumo Humano Directo (CHD) e industriales de mayor escala para Consumo Humano Indirecto (CHI), las que extraen además de la especie objetivo que es la anchoveta, otras especies ícticas costeras. Lo óptimo sería que el aprovechamiento de los recursos marinos se hiciera de forma selectiva; es decir, extrayendo únicamente la especie objetivo sin afectar a las otras especies pero esto es casi imposible,

como la pesca de este recurso (anchoveta) debe ser monoespecífica y que el arte de pesca no es selectivo ejerce un gran esfuerzo de pesca en el ecosistema, como consecuencia de ello Saldarriaga (2015) en su trabajo de investigación “Análisis de la captura incidental en la pesquería industrial de cerco anchovetera en el litoral peruano durante el período 2003-2011” afirma que “uno de los complejos de efectos antropogénicos, se deriva en la *captura incidental*; la cual está conformada por la biomasa de algunos organismos “no objetivo” capturados accidentalmente y que muchas veces terminan siendo destinados al (CHI) para la fabricación de harina de pescado” (p.20).

García, et al (2013) manifiestan que:

El mayor número de embarcaciones de cerco industrial de madera que operaron frente a la Bahía de Samanco se registró en el 2004 con 22 unidades operativas, este aumento en número de embarcaciones se debe a que no hubo control satelital durante ese año. A partir del 2006 se evidencia un aumento de embarcaciones de cerco anchoveteras artesanales/menor escala, registrándose el mayor número el 2008 con 74 unidades operativas (Gráfico 01), este incremento es producto de los permisos de pesca otorgados durante ese año (p. 28).



Fuente: García et. al (2013)

Gráfico 01. Distribución de embarcaciones (en unidades) por tipo de flota que operaron frente a la Bahía de Samanco. 2004 – 2010.

En la franja costera de la Bahía de Samanco habitan especies costeras que son capturadas incidentalmente durante la pesca de anchoveta, estos recursos deberían ser destinadas a un régimen de pesca artesanal con fines de consumo humano directo (CHD), por lo que esto generaría reducción en las capturas y biomasa, afectación en la estructura poblacional de las especies explotadas, alteración en la diversidad de especies acompañantes pudiendo así provocar un potencial desequilibrio de la red trófica, así como representar importantes pérdidas económicas para la pesca artesanal. Ante esta problemática se elabora el presente trabajo de investigación cuyo resultados obtenidos permitirán servir como insumo técnico para incrementar el conocimiento sobre el efecto de la captura incidental por la flota anchovetera de cerco sobre la diversidad íctica que sustenta a la pesca artesanal en la franja costera de la Bahía de Samanco la cual servirá como herramienta para establecer medidas para la reducción de la captura incidental de la fauna acompañante, contribuyendo de esta forma con la conservación de la biodiversidad.

## **1.2. Antecedentes de la investigación**

Blas y Flores (2012). "Captura incidental de la flota industrial entre Casma y Pucusana. 2000-2002" determina: El nivel de la captura incidental (CI) en las operaciones de la pesca pelágica industrial. Los recursos costeros capturados por la flota industrial generalmente se encontraron distribuidos dentro de la franja costera de 10 millas náuticas (mn). En este período, entre Casma y Pucusana la flota industrial capturó un total de 6.401 t de recursos costeros, constituidos principalmente de lorna (76,5%), pejerrey (9,2%) y pampanito pintado (9,1%). La incidencia de juveniles de lorna en el 2001 fue 70,8% y de pejerrey 84,8%. Por puertos, el mayor desembarque de captura incidental comparado con captura total se registró en Supe (32,9%), Huacho (26,1%) y Chancay (23,9%). El 2001 fue el más representativo en desembarques, se registró un total de 126 E/P industriales operando dentro de las 5 mn de la costa en esta zona de estudio.

Olivares & Yanixa (2013), en su estudio sobre “Fauna incidental en las capturas de la anchoveta *Engraulis ringens* Puerto Malabrigo Libertad 2012” determina que: La fauna incidental en las capturas de la anchoveta *Engraulis ringens* en Puerto Malabrigo – La Libertad de noviembre 2012 a abril 2013. La muestra estuvo conformada por la fauna acompañante de *Engraulis ringens* en Puerto Malabrigo, el muestreo se realizó en forma semanal basado en las capturas de anchoveta en la empresa HAYDUK. Se estableció las zonas de captura, tipo de embarcaciones, composición por especie y por tallas; así como los estadísticos descriptivos y la variación temporal. En los resultados se encontró que las principales zonas de pesca fueron Macabí-Pta. Brujo y Huanchaco – Salaverry con una frecuencia del 41% y 46% y donde las especies que se encontraron fueron *Scomber japonicus* “caballa”, *Sarda chiliensis chiliensis* “bonito”, *Galeichthys peruvianus* “bagre”, *Scomberesox saurus scombroide* “agujilla”, *Trachurus picturatus murphyi* “jurel”, *Pleuroncodes monodon* “camaroncillo rojo”, *Loligo sp.* “calamar” y *Aequorea sp.* “malagua”. Así mismo se definió que los volúmenes desembarcados entre mayo y julio del 2012, representaron 927,93 TM. Se concluyó que la fauna acompañante fue 4,05% de la pesca total desembarcada en Puerto Malabrigo en la empresa pesquera HAYDUK.

García, et al (2013) realizaron un trabajo de investigación sobre "Caracterización ambiental y potencial pesquero 2004-2011: Bahía de Samanco, Chimbote, Perú" por la cual determinaron en la pesca artesanal de Samanco que: La diversidad biológica correspondió a 114 especies, mayor relevancia íctica dada por pejerrey, lisa, machete, lorna y coco (...). La captura de la pesca industrial de madera y artesanal anchovetera para consumo fue de 7.039 t, se identificaron 15 especies: peces (13) e invertebrados (2) (p.8).

Asimismo, concluye que: En el 2004, se registró la mayor variedad de especies costeras que sustentan la pesca artesanal siendo las representativas pejerrey, lisa y mojarrilla; el 2006 el pejerrey fue de mayor disponibilidad de captura incidental por la flota industrial de madera y artesanal anchovetera (pp. 29-30).

Saldarriaga (2015), en su trabajo de investigación “Análisis de la captura incidental en la pesquería industrial de cerco anchovetera en el litoral peruano durante el período 2003-2011” afirma: En el Perú, la pesquería más importante está dirigida al recurso *Engraulis ringens* “anchoveta”, el cual es extraído con red de cerco, sin embargo, este arte de pesca no es 100% selectivo, generando así capturas incidentales. Esta investigación tuvo como objetivo cuantificar el efecto de la pesquería de anchoveta sobre los recursos de la fauna acompañante mediante el estudio de diferencias espacio-temporales en términos de captura y composición específica de la ictiofauna que conformó la captura incidental en todo el litoral peruano proveniente de la flota industrial durante el periodo 2003-2011. Los resultados muestran valores de captura incidental significativamente mayores en la región sur del litoral peruano a comparación de la región norte y centro, principalmente en los años 2003 y 2006, aunque la mayor riqueza de especies fue encontrada en la región norte. Sin embargo, los mayores volúmenes capturados se debieron a recursos costeros y fueron capturados por la flota industrial de acero en la región sur del litoral peruano (p. 15).

Macías (2012) en su trabajo de investigación “Captura incidental en la pesquería de pelágicos menores en el noroeste de México” señala: Uno de los principales problemas que enfrentan las pesquerías a nivel internacional es la captura incidental (bycatch). La pesquería de pelágicos menores en México constituye alrededor del 40% del volumen de producción pesquero a nivel nacional, se conoce muy poco de su captura incidental y no existen referencias formales ni cuantificación alguna disponible. Este estudio evalúa la proporción de captura incidental para la pesquería de pelágicos menores del noroeste de México, se cuantifica el número de organismos que se capturan incidentalmente, se identifican en el laboratorio y se describe cada una estas especies asimismo se integra información publicada de los niveles de captura incidental en pesquerías que se encuentran certificadas por el Marine Stewardship Council (MSC) y de algunas que no cuentan con dicha certificación; esto con la finalidad de contrastar nuestros resultados y saber si esta pesquería tiene potencial

para certificación. Con respecto a lo obtenido se concluye que la proporción de captura incidental en la pesquería de pelágicos menores en el noroeste México tiene niveles muy bajos, similares a las pesquerías que se encuentran certificadas actualmente; además por el tipo de especies que se detectaron en las descargas, se deduce que en algunos casos la red de cerco operó muy cerca del fondo marino, lo que aumenta la incidencia de pesca incidental y podría generar incluso daños físicos al bentos (pp. 1-15)

Del Pilar (2016), en su trabajo “Pesca Incidental en Captura de Peces Pelágicos Grandes con Red De Enmalle y su Efecto en la Biodiversidad–Puerto Santa Rosa” tuvo como objetivo: Analizar la problemática de la pesca incidental dentro de la pesquería de peces pelágicos grandes y su posible efecto sobre la diversidad biológica, que es capturada con la red de enmalle de superficie por los pescadores artesanales del puerto pesquero de Santa Rosa, provincia de Santa Elena. Se analizó la base de datos obtenida entre junio 2009 y diciembre de 2010 y se realizó un análisis cuali-cuantitativo con el fin de establecer los índices ecológicos (...). En cuanto al porcentaje de individuos capturados, la pesca objetivo (peces pelágicos grandes) representó el 54 % y la pesca incidental el 46 % (correspondiendo el 75 % otros peces, 22 % moluscos y 3% restante entre tiburones, rayas, mamíferos marinos y tortugas marinas); registrándose un total de 21 868 individuos de pesca incidental, conformada por 26 familias, 35 géneros y 41 especies. El índice de diversidad estimado fue bajo (1.3 bits/individuos), pero no deja de ser preocupante, debido a la pesca incidental de especies consideradas vulnerables o que son objeto de conservación, como son los mamíferos marinos, tortugas marinas, tiburones y rayas, (,,). Con estos resultados se propuso un plan de investigación que contribuya a aumentar el conocimiento de los efectos de la pesca incidental en la actividad pesquera artesanal y con ello, contribuir a disminuir la incidencia de especies no objetivo y a la vez transmitir a los pescadores artesanales la importancia de la conservación de la diversidad y el porqué es necesario disminuir la pesca incidental (p.2)



### **1.3. Formulación del problema de Investigación**

¿Cuál es el efecto de la captura incidental por la flota anchovetera de cerco sobre la diversidad ictica que sustentan a la pesca artesanal, en la franja costera de la Bahía de Samanco, Ancash, entre el 2006 al 2015?

### **1.4. Delimitación del estudio**

El estudio de investigación consiste en evaluar el impacto de la captura incidental por la flota anchovetera de cerco sobre la diversidad ictica que sustentan a la pesca artesanal en la franja costera de la Bahía de Samanco, Ancash, en los años 2006 al 2015. El trabajo es multidisciplinario ya que interviene más de una disciplina, como la ictiología, la estadística.

### **1.5. Justificación e importancia de la investigación**

Uno de los problemas que afectó a la Bahía de Samanco y a la pesca artesanal es la captura incidental de la diversidad ictica por parte de las embarcaciones anchoveteras de cerco de mayor y menor escala, esto debido a que estas embarcaciones utilizan redes con tamaño de malla de 13 mm capturando por lo general ejemplares juveniles, ocasionando descarte y pesca incidental (bycatch), a ello se agrega las faenas de pesca dentro de las 5 mn entre otros.

El Decreto Supremo N° 012-2001-PE, en el numeral 1,2 del artículo 30 del Reglamento de la Ley General de Pesca, establece que la extracción en Menor Escala comprende a las embarcaciones de hasta 32,6 metros cúbicos de capacidad de bodega, implementadas con modernos equipos y sistemas de pesca, cuya actividad extractiva no tiene la condición de actividad pesquera artesanal. Asimismo, en los numerales 1 y 2 del artículo 63 indica que la zona adyacente a la costa comprendida entre cero y cinco millas marinas está reservada para el desarrollo de la actividad pesquera artesanal y acuícola, y en dicha área reservada, está prohibido el uso de artes y aparejos de pesca que modifiquen las condiciones bioecológicas del medio marino, tales como redes de arrastre de fondo, redes de cerco industriales, rastras y chinchorros mecanizados. Antes del 2008, las cuotas globales de captura (pesca máxima permisible anual) por parte de la pesca industrial de mayor escala ocasionaron

una carrera por la anchoveta, comúnmente denominada carrera olímpica, tratando de capturar la mayor cantidad de pescado en el menor tiempo posible capturando ocasionalmente anchoveta cerca y dentro de las 5 millas de la costa.

En el 2008 se promulga el Decreto Legislativo 1084 en la cual se aplica la Ley sobre Límites Máximos de Captura por Embarcación (LMCE) a las de mayor escala, en el cual se otorga cuotas individuales de pesca de anchoveta destinada al consumo humano indirecto cuyo ámbito geográfico comprende desde el extremo norte del dominio marítimo del Perú hasta el paralelo 16°00'00" latitud sur, fuera de las zonas reservadas para la actividad de pesca artesanal (efectuar operaciones de pesca fuera de las 5 mn de la línea de la costa) y emplear redes de cerco con tamaño mínimo de malla de ½ pulgada (13 milímetros) y; contar a bordo de la embarcación con la plataforma-baliza del Sistema de Seguimiento Satelital –SISESAT, la cual debe emitir permanentemente señales de posicionamiento satelital.; y asegurar un aprovechamiento responsable de los recursos hidrobiológicos, en armonía con la preservación del medio ambiente y la conservación de la biodiversidad. A pesar de estas regulaciones, las embarcaciones de cerco anchovetera de mayor escala industrial continuaban pescando en áreas cercanas a las costa afectando considerablemente la diversidad ictica que sustenta a la pesca artesanal de la Bahía de Samanco.

El Decreto Supremo 005-2012-PRODUCE promulgado en Agosto del 2012, establece zonas de reserva de la anchoveta para el consumo humano directo, que indica el establecimiento de tres zonas de pesca: 0-5 mn (para las embarcaciones artesanales de 0 a 10 m<sup>3</sup> para CHD). 5 -10 mn (zona exclusiva para las embarcaciones de menor escala de 10 a 32,6 m<sup>3</sup>) y 10 - 200 mn (para Naves de más de 32,6 m<sup>3</sup> destinada a las embarcaciones industriales o de mayor escala. Cuentan con un sistema satelital de seguimiento y control). Con esto, la flota anchovetera de cerco industrial extraían pesca fuera de las 10 mn lo que trajo consigo que la diversidad íctica alrededor de la bahía de Samanco ha ido recuperando pero a raíz de este decreto se incrementa mayor número de embarcaciones de menor escala capturando dentro y alrededores de la bahía repercutiendo biológicamente en la zona.

El presente trabajo de investigación se justifica porque va a aportar conocimientos sobre el impacto que han tenido los decretos supremos antes

mencionados, en los volúmenes de desembarque y diversidad que sustenta la pesca artesanal y va a servir de sustento para que las autoridades normen el acceso de las embarcaciones anchoveteras industriales y de menor escala a la Bahía de Samanco y se espera con ello proteger el ecosistema marino, sobre todo los recursos marinos, cuya extracción es importante para fortalecer la economía de los pescadores artesanales. Complementando, con los resultados obtenidos se difundiría por medio de talleres de capacitación, a los usuarios directos (armadores, pescadores, empresas pesqueras, universidades u otros entes pesqueros) con el fin de lograr su involucramiento y participación, permitiendo de esta manera y de forma conjunta la sustentabilidad económica del sector pesquero, así como también la conservación de las especies que se encuentran amenazadas.

## **1.6. Objetivo de la Investigación**

### **1.6.1. Objetivo general**

Determinar el efecto de la captura incidental por la flota anchovetera de cerco sobre la diversidad ictica que sustentó a la pesca artesanal en la franja costera de la Bahía de Samanco, Ancash, entre el 2006 al 2015.

### **1.6.2. Objetivos específicos**

- Identificar la diversidad ictica que sustentó a la pesca artesanal y la diversidad de captura incidental por la flota anchovetera de cerco extraídas en la franja costera de la Bahía de Samanco, entre el 2006 al 2015.
- Cuantificar los volúmenes de captura de anchoveta (especie objetivo), captura incidental por la flota anchovetera de cerco y de la pesca artesanal en la franja costera de la Bahía de Samanco, entre el 2006-2015.
- Estimar los valores de índices de diversidad de especies ícticas de la pesca artesanal y de la pesca incidental de la flota anchovetera de cerco extraídas en la franja costera de la Bahía de Samanco, entre el 2006 al 2015.

- Relacionar los volúmenes de captura de la anchoveta con la captura incidental de la flota anchovetera de cerco en la franja costera de la Bahía de Samanco, entre el 2006 al 2015.
- Relacionar los volúmenes de captura de anchoveta con los índices de diversidad íctica de la pesca artesanal en la franja costera de la Bahía de Samanco, el periodo 2006 – 2015.
- Relacionar los volúmenes de captura incidental de la flota anchovetera de cerco con los índices de diversidad de la pesca artesanal en la franja costera de la Bahía de Samanco durante el periodo de estudio.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Fundamentos teóricos de la investigación**

##### **2.1.1 Ecosistema y Biodiversidad**

Para el análisis, “El Gran Ecosistema Marino de la Corriente de Humboldt (GEMCH), se extiende a lo largo de aproximadamente 4,600 km entre los paralelos 5 y 47 de latitud sur, y constituye uno de los grandes ecosistemas marinos más productivos del mundo, representando aproximadamente 20% de las capturas pesqueras mundiales” (Bakun and Weeks, 2008, pp. 2-4), y representa un Área de Biodiversidad (ABD) de importancia global, “que es producto de las corrientes y surgencias, favorecidas por vientos del Sur y Suroeste, que lo han llevado a ser nominado como una de las 200 ecorregiones prioritarias de conservación a nivel global” (Spalding et al. 2007, p.573).

Bakun and Weeks (2008) sostienen que: En el GEMCH existen dos factores que contribuyen a los altos niveles de productividad: a) Su ubicación en una latitud baja, hace que la surgencia causada por el viento sea sostenida en el tiempo, lo que provoca un flujo continuo de aguas ricas en nutrientes y, b) La adaptación cíclica del GEMCH, que es provocada por la recurrencia de los eventos El Niño. La alta variabilidad ambiental del GEMCH tiene un impacto significativo en su productividad y estructura trófica (pp. 290-299).

Los ecosistemas marinos costeros en el Perú, son importantes fuentes de recursos, y consecuentemente tienen una elevada biodiversidad y también juegan un papel vital en la reproducción, cría y alimentación de las más importantes especies comerciales; algunos de ellos son, al mismo tiempo, elementos indispensables para el aporte de energía al medio; constituyen también las más eficientes estructuras de que pueda disponer el hombre para la defensa natural de las costas; son importantes fuentes de recursos vivos y no vivos; constituyen las más importantes áreas para el desarrollo socio-económico del país. (Alcolado, 1999, p.21).

La Bahía de Samanco y su franja costera correspondiente al GEMCH es uno de los ecosistemas marinos más importantes de la Región Ancash, “se

encuentra ubicada entre los 09°10' y 09°17' LS y de 078°28' a 078°34' LW, comprendiendo un área de aproximadamente 6 900 ha", la circulación en la bahía es muy lenta con velocidades de 1,2 a 13,9 cm/s y generalmente en sentido horario, en el fondo la circulación se presenta cíclica en las proximidades de la línea de costa con flujos que dejan la bahía por la Bocana con dirección sur este y sur (Vásquez et al, 2000, p.25).

En lo concerniente, a la fauna y flora marina, GEF-ONUDI-IMARPE-IFOP (2002) indica lo siguiente: "La diversidad biológica marina del Perú está conformada por 1 052 especies de peces (150 especies son comerciales), 1100 especies de moluscos (40 especies comerciales, 47%), 512 especies de crustáceos (25 especies son comerciales), entre otros" (p. 2).

Asimismo, GEF-ONUDI-IMARPE-IFOP (2002) clasifica la ESTRUCTURA ESPECIOLOGICA en:

- **ZONA LITORAL:** Se caracteriza porque constantemente está azotada por las olas e influenciada por los cambios de nivel del agua debido a las mareas. Los recursos que habitan esta zona deben adaptarse a este permanente movimiento del mar, por la cual la mayoría de ellos han desarrollado ventosas, como el pejesapo que les permite adherirse a las rocas.

Pelágicos: Pejerrey, machete, cojinoba, lobo marino, aves.

Demersales: lorna, cabinza, lenguados.

Bentónicos, que se encuentran con relación al fondo o sustrato: Moluscos (viera, almeja, caracoles, choros, etc.), crustáceos (cangrejos, langostinos, etc), algas (*Chondrocanthus chamissoi*, *Ch. glomerata*, *Ulva lactuca*, *Ulva fasciata* y *Grateloupia doryphora*) (p.3)

-**ZONA NERITICA:** Se ubica sobre la plataforma continental y a continuación de la litoral, caracterizada por ser muy rica en especies bentónicas, es decir aquellos peces cuyo hábitat es cercano a los fondos marinos. Numerosas son las especies de peces bentónicos de la zona nerítica, tales como merluza, congrio, cabrilla, cachema, tollos, rayas, etc. (p.4)

Es importante resaltar que esta zona constituye un área para el desarrollo de la pesca artesanal y la práctica de la pesca deportiva; pero también es la más afectada por los procesos de la contaminación marina.

Asimismo, en la zona nerítica habitan otro grupo de peces que no se encuentran en contacto con el fondo; son menos abundantes que los bentónicos en cuanto a número de especies, pero de alta biomasa.

-Pelágicos: Anchoveta, caballa, jurel y sardina.

-Demersales: Merluza, Sciánidos, Serranidos, Triakidae

-Bentónicos: Crustáceos y peces

-Algas

Saldarriaga (2015), menciona en su trabajo de investigación, que los principales recursos ícticos del Ecosistema de la Corriente del Humboldt que fueron reportados por IMARPE como fauna acompañante del recurso anchoveta (Castillo 2009a, Castillo 2009b, Castillo 2009c, Castillo 2009d, Castillo 2009e, Castillo 2009f, Gutiérrez 2009a, Gutiérrez 2009b) suelen agruparse de acuerdo a su distribución en el ecosistema (Gráfica 02), teniéndose así los siguientes grupos:

**Pelágicos:** Samasa *Anchoa nasus*, Agujilla *Sphyraena ensis*, Pez aguja *Hemiramphus saltator*, Múnida *Pleuroncodes monodon*, Sardina *Sardinops sagax sagax* y Vinciguerría *Vinciguerría lucetia* (mesopelágica).

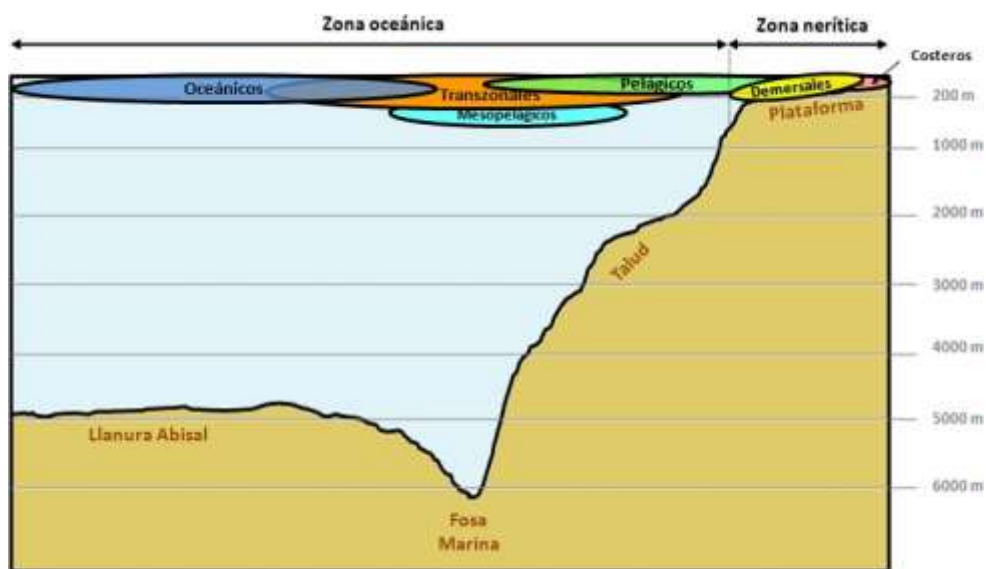
**Transzonales:** Jurel *Trachurus murphyi*, Caballa *Scomber japonicus* y Bonito *Sarda chiliensis chiliensis*.

**Costeros:** Bagre *Galeichthys peruvianus*, Camotillo *Diplectrum conceptione*, Lisa *Mugil cephalus*, Lorna *Sciaena deliciosa*, Cabinza *Isacia conceptionis*, Machete *Ethmidium maculatum*, Pejerrey *Odontesthes regia regia*, Mojarrilla *Stellifer minor*, Chilindrina *Stromateus stellatus*, Mismis *Menticirrhus ophicephalus*, Pampanito *Trachinotus paitensis* y Pejerrey nocturno *Atherinella nocturna*.

**Demersales:** Falso volador *Prionotus stephanophrys*, Merluza *Merluccius gayi peruanus*, Cachema *Cynoscion analis*, Cabrilla *Paralabrax humeralis*, Coco

*Paralonchurus peruanus*, *Anguila Ophichthus remiger* y *Palometa Peprilus medius*.

**Oceánicos:** Melva *Auxis rochei*, Atún *Thunnus albacares*, Jurel fino *Decapterus macrosoma*, Barrilete *Katsunowus pelamis* y Sierra *Scomberomorus sierra* (pp. 19-20).



Fuente: Saldarriaga (2015)

Gráfico 02. Distribución de los recursos icticos por su ubicación y distancia a la costa en el ecosistema de la Corriente del Humboldt. (Modificado de FAO, 1994)

La zona marina costera de la Bahía de Samanco presenta gran diversidad biológica que se manifiesta en la presencia de recursos marinos de importancia no sólo ecológica, sino también socio-económica, permitiendo el desarrollo de la pesca industrial, artesanal y actividades de maricultura, generando una intensa actividad en la zona costera de la Provincia del Santa.

Estudios realizados por IMARPE (2009), indican que: en el periodo 2004-2008, dentro de las 5 mn de la Bahía de Samanco se registraron una variedad de especies en la descarga de pesca artesanal, en el periodo 2004 – 2008 (...), sustentado en 63 especies de peces, 26 invertebrados marinos, 02 mamíferos menores, 01 quelonio y ovas de pejerrey, entre los peces las especies más resaltantes fueron el pejerrey (13,0%), machete (6,7%), lisa (5,9%), lorna (1,8%) y cabinza (1,1%) (pp. 67-68).



### 2.1.2 Flota anchovetera de cerco

La flota dedicada a la extracción de anchoveta en el mar peruano está constituida por embarcaciones conocidas tradicionalmente como “bolicheras”, que usan redes de cerco con una abertura de malla de 13 mm como arte de pesca para la extracción del recurso objetivo. Estas redes de cerco son consideradas como artes de pesca poco selectivas por lo que durante la operación de pesca es posible la captura de individuos juveniles (i.e. anchovetas menores a 12 cm de longitud total). Además, son sistemas de pesca activos (i.e. van en búsqueda de la especie objetivo) y su tamaño varía dependiendo de la distribución del recurso en la plataforma continental (Salazar *et al.*, 2012). Por consiguiente, la flota anchovetera de cerco está constituida por embarcaciones que se caracterizan por ser muy homogéneas en cuanto a su diseño, por lo cual los aspectos operativos como el modo de trabajo, aparejos, etc. también presentan cierta homogeneidad. Sin embargo, son muy heterogéneas en cuanto a su tamaño y consecuentemente en su poder de pesca.

De forma detallada, existen diferentes características para las embarcaciones que cuentan con autorización para capturar anchoveta en base su capacidad de bodega y destino final. Según el destino final de la pesca existen dos tipos: pesca de consumo humano directo (CHD) y pesca de consumo humano indirecto (CHI). El primero se caracteriza por utilizar al recurso como fuente de alimento destinado para las personas, mientras que el segundo es aprovechado por los humanos de manera indirecta a través de la producción de harina y aceite de pescado utilizados en la producción animal (i.e. ganadería, acuicultura, etc.).

Bajo el mismo contexto, las embarcaciones también se pueden caracterizar como artesanales (su pesca se destina al CHD) e industriales (su pesca se destina al CHI) (Cuadro 01). Inicialmente, la flota artesanal contemplaba a las embarcaciones que poseían una capacidad de bodega menor o igual a los 32,6 m<sup>3</sup>. Posteriormente, a partir del año 2012, mediante la ejecución del Decreto Supremo 005-2012-PRODUCE, se realizó la división de la flota artesanal. Producto de esta segmentación se definieron dos flotas, las cuales

se diferenciaron por su capacidad de bodega. Una “flota de menor escala” (con una capacidad de bodega entre los 10 y 32,6 m<sup>3</sup>) y la “flota artesanal” (con una capacidad de bodega menor o igual a las 10 m<sup>3</sup>).

Cuadro 01. Evaluación de las reglas aplicables a la pesquería de anchoveta de acuerdo al tipo de embarcación.



\* TAC: Cuota global de captura

Fuente: Heck (2015)

“La red de cerco es una de las más inofensivas al medio ambiente ya que actúa en plena columna de agua y es dirigida a las especies objetivo en este caso los pelágicos menores” (Chuenpagdee et al, 2003 citado por Macías, 2012, p.48).

### 2.1.3 Pesca incidental

A nivel de comunidades y ecosistemas la pesca ha inducido cambios estructurales y funcionales a través del incremento de la mortalidad sobre las especies objetivo e incidentales, y la alteración de los hábitat marinos, reduciendo la biodiversidad, alterando las tramas tróficas y disminuyendo la productividad del ecosistema (Bostford et al. 1997, Jennings y Kaiser 1998; May 1999, Jörgensen y Müller. 2001, Dayton et al. 2002 citado por Galván, 2005, p.2).

Fernández (2009), propuso que “la falta de protección y la destrucción "masiva" de los hábitats está dejando sin hogar a miles de especies que merman, desaparecen o tienen que migrar a otros lugares” (parr. 3).

El mayor impacto de las pesca sobre el ecosistema marino costero es la remoción de individuos por acto de capturar. Esta tasa de mortalidad de las especies objetivo y de algunas no objetivo pone en riesgo la biodiversidad, productividad, función del ecosistema marino (Pikitch et al., 2004; citado en Torrejón, E.J., 2014, p. 16)

La captura incidental (by-catch) es ampliamente reconocida como uno de los más serios problemas ambientales, que impacta en la pesquería comercial moderna (Alverson et al. 1994; Dayton et al. 1995).

Entre los impactos biológicos –ecológicos de los descartes y captura incidental, incluye el decremento en la biodiversidad local (Kelleher, 2005).

La escala de esta mortalidad es tal que la captura incidental podría afectar la estructura y función de los sistemas marinos en la población, comunidad y niveles eco sistémicos (Crowder & Murawski, 1998).

La captura incidental se puede clasificar en tres grupos principales: comercializable y legal, no comercializable, y/o no legal. La captura incidental no comercializable consiste en organismos que no son rentables para el pescador, mientras que la captura incidental no legal consiste en tallas o especies de organismos marinos protegidos. Por lo tanto, la captura incidental comercializable y legal es bienvenida por el pescador, mientras que todas las otras formas de captura incidental deben ser evitadas. La mayoría de las

regulaciones de las pesquerías, permiten una cierta cantidad de captura incidental, por ejemplo, un cierto porcentaje de captura de tallas menores de especies objeto de la pesca o una cierta cantidad de especies no protegidas (Cochrane, 2005, pp. 34 y 38).

Estudios relacionados a la pesquería industrial de anchoveta con embarcaciones industriales de madera del 2000 al 2005 encontraron como captura incidental principalmente al recurso Samasa que representó el 3% de la captura total y el resto lo conformaron los recursos costeros como el Bagre, Mismis, Machete, Pejerrey, Lorna y Múnida. (Bouchon y García, 2005).

Ganoza y Salazar (2007) indican que la problemática actual de las embarcaciones pesqueras artesanales que utilizan la red de cerco está caracterizada por: (i) conflictos con los pescadores artesanales de pinta, espinel, cortina y otros; (ii) utilización de paños con pequeños tamaños de malla capturando por lo general ejemplares juveniles, ocasionando descarte y captura incidental (bycatch), (iii) faenas de pesca dentro de las 5 mn entre otros.

El recurso pejerrey, que sustenta la pesca artesanal en la Bahía de Samanco fue afectado en su rendimiento durante el 2006, a causa de la pesca incidental propiciado por la flota industrial de madera y artesanal anchovetera, debido a la mayor disponibilidad de esta especie durante ese año (García et al, 2013, p 29).

El IMARPE en su informe “Análisis Poblacional de la Pesquería de anchoveta en el Ecosistema Marino Peruano” menciona que las capturas de anchoveta procedentes de la pesca industrial de la Región Norte-Centro (03°23´S-16°00´S), muestra para el periodo 2005 al 2010, el 4% de las capturas se realizaron entre las 0 a 5 mn de la costa, mientras que el 13% fueron entre las 5 y 10 mn. Por otro lado, el 83% de las operaciones de pesca se realizaron fuera de las 10 mn de la costa. Asimismo, las redes usadas para capturar anchoveta, tanto de la pesca industrial y de menor escala tienen la misma propiedad, son redes ciegas, No selectivas, por lo que en la operación de captura no discrimina talla o edad. Son sistemas de pesca activos. Adicionalmente, se concluye que las embarcaciones de la flota industrial, cuyas redes tienen una altura mucho mayor, tendrían un alto impacto en el zócalo continental y, por lo tanto, deben realizar actividades pesqueras fuera de las 10 millas, en especial

en la zona norte-centro. Cabe mencionar que, en la zona de 0 a 10 millas existe un gran número de especies de consumo humano directo que son vitales para la pesca artesanal. Se ha demostrado que la pesca incidental de la flota industrial representa alrededor del 3% de su captura total (excluyendo jurel y caballa). Este valor de pesca incidental podría parecer no significativo, no obstante, este porcentaje representa, en volumen, una biomasa muy importante de las poblaciones de otras especies. Así tomando como referencia, la descarga de anchoveta en la primera temporada de pesca norte-centro 2013, y de mantenerse el citado porcentaje, como pesca incidental se habría extraído alrededor 59,467 toneladas de otras especies lo que conllevaría un impacto biológico (IMARPE, 2014, p.23)

#### **2.1.4 Marco Legal**

En Asuntos de Política en lo que concierne a Instrumentos internacionales y orientación. La comunidad internacional ha reconocido tanto las preocupaciones éticas como políticas con respecto a la captura incidental y a la biodiversidad de especies en peligro relacionadas con el descarte en varios instrumentos y declaraciones internacionales, incluyendo las resoluciones de las Naciones Unidas 77, acuerdos multilaterales y planes de acción.

La Asamblea General de las Naciones Unidas (UNGA, 1994), indica que la resolución inicial de las Naciones Unidas (49/118) invitó a las organizaciones internacionales a:

- Incluir disposiciones con respecto a la captura incidental y los descartes en los instrumentos internacionales, incluyendo el Acuerdo de las Naciones Unidas que se refiere a la Conservación y ordenación de las poblaciones de peces transzonales y las poblaciones de peces altamente migratorios y el Código de Conducta para la Pesca Responsable.
- Revisar el impacto de la captura incidental y los descartes de las pesquerías sobre el uso sustentable de los recursos marinos vivos; y
- Reconocer la necesidad de una mayor supervisión, seguimiento y evaluación de la captura incidental y los descartes y del mejoramiento continuo de técnicas de reducción de la captura incidental.

Las resoluciones posteriores 50/25 (UNGA, 1996a) y 51/36 (UNGA, 1996b) de 1996, llamaron a los estados y a las organizaciones regionales de ordenación pesquera a: adoptar políticas, aplicar medidas, recolectar e intercambiar datos y desarrollar técnicas de pesca para reducir la captura incidental y los descartes de peces (Kelleher, 2008. p. 5 y 61).

De acuerdo a la información recopilada los problemas más notables que enfrenta la diversidad biológica son las principales medidas empleadas en la regulación y ordenación de las pesquerías, que están referidas al establecimiento de tamaños mínimos de captura para la protección de individuos juveniles y regulación del tamaño de malla; establecimiento de vedas para la protección de ejemplares adultos en época reproductiva, así como el establecimiento de cuotas de captura o captura máxima permisible que controla tanto la cantidad a extraer como el esfuerzo pesquero.

En cuanto a las normas en relación a la captura incidental, se prohíbe la extracción y procesamiento de ejemplares de anchoveta *Engraulis ringens* que presenten una talla menor a los 12 cm de longitud total. Permitiéndose una tolerancia máxima de juveniles de hasta el 10% expresada en número de ejemplares. Además, se cuenta con un porcentaje de tolerancia de pesca incidental de 5% del total de captura desembarcada por embarcación (expresada en peso), teniendo en cuenta que la muestra no debe ser menor a 30 kg, luego se determina el porcentaje en peso que corresponde a la especie capturada incidentalmente y se extrapola dicho porcentaje a la captura total (RM N° 257-2002 PE, D.S N° 008-2002 PE, DS N° 013-2003-PRODUCE, DS N° 023-2006-PRODUCE).

Según Resolución Ministerial N°078-2015-PRODUCE, en el artículo 6° especifica medidas de conservación de la anchoveta, especies asociadas y dependientes, en el numeral 3 se establece que el porcentaje de tolerancia de pesca incidental de otros recursos es de 5% de la captura total desembarcada por embarcación, expresada en peso. En el numeral 4, el IMARPE está obligado a informar a la Dirección General de Políticas y Desarrollo Pesquero del Ministerio de la Producción, sobre el seguimiento de la actividad extractiva de la anchoveta *Engraulis ringens* y anchoveta blanca *Anchoa nasus* y referido a las capturas diarias, capturas incidentales, esfuerzo de pesca desplegado,

incidencia de juveniles, entre otros indicadores; recomendando con la prontitud del caso, las medidas de conservación que sean necesarias adoptar para garantizar el adecuado uso de los recursos pesqueros.

## **2.2. Marco conceptual**

La biodiversidad o diversidad biológica es, según el Convenio Internacional sobre la Diversidad Biológica, el término por el que se hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la Tierra y los patrones naturales que la conforman según procesos naturales y también de la influencia creciente de las actividades del ser humano. La biodiversidad comprende igualmente la variedad de ecosistemas y las diferencias genéticas dentro de cada especie que permiten la combinación de múltiples formas de vida, y cuyas mutuas interacciones con el resto del entorno fundamentan el sustento de la vida sobre el planeta.

**Biodiversidad marina:** término que define la amplia variedad de seres vivos dentro de este medio, especies microscópicas y macroscópicas, y los genes que habitan entre ellos.

SOLBRIG (1991) dice lo mismo cuando define la diversidad biológica o biodiversidad como la propiedad de las distintas entidades vivas de ser variadas. Así, cada clase de entidad -gene, célula, individuo, comunidad o ecosistema- tiene más de una manifestación (p.6).

**Captura incidental:** Especies capturadas durante el proceso de pesca de otras especies. La parte de la captura incidental que no tiene valor para los humanos y que se descarta y se devuelve al mar a menudo muerto o a punto de morir (FAO, 2003, p.86)

En contraste, el Acta Magnuson-Stevens (MSA) de los Estados Unidos de América, Sección 3(2), (1996), define captura incidental como: «los peces que son capturados en una pesquería, pero que no son vendidos o retenidos para uso personal e incluye descartes económicos y descartes reglamentarios. Dicho término no incluye los peces liberados vivos bajo un programa de manejo de pesca recreativa de captura y liberación».

Otro concepto reinterpretado por (NMFS, 1998) en los Estados Unidos de América dentro del contexto de los planes específicos y publicaciones de manejo pesquero define a la captura incidental como la captura descartada de cualquier recurso marino vivo más la captura incidental retenida y la mortalidad no observada debida al encuentro directo con el arte de pesca. Sin embargo, si las especies objetivo (e.g. juveniles) son descartadas ello puede causar alguna confusión, dado que las especies objetivo no se consideran normalmente como captura incidental sino descarte (Kelleher, 2008. p-5).

**Capturas:** Cualquier actividad que da por resultado la muerte de peces o la captura de peces vivos a bordo de una embarcación. El componente de peces que se encuentran con un arte de pesca y que retiene dicho arte (FAO, 2001, p.124).

**Decreto Legislativo:** Es una norma con rango de ley emitida por el Poder Ejecutivo y previamente habilitado por el Congreso de la República, que le delega al Ejecutivo la facultad de legislar sobre una materia específica, por un plazo determinado y estableciendo los límites a los cuales debe ceñirse el decreto a expedir. Se encuentra sujeto a control parlamentario posterior (Wikipedia, 2019).

**Descarte:** Los componentes de una población de peces que se devuelven al mar después de la captura. Normalmente se puede suponer que la mayoría de los descartes no sobreviven (FAO, 2003, p.87)

**Especies objetivo:** Especies que los pescadores de una determinada pesquería buscan preferentemente, y que son objeto del esfuerzo de la pesquería. Puede haber especies objetivo tanto primarias como secundarias (FAO, 2010, p.87).

**Flota de anchovetera de cerco:** son aquellas embarcaciones pesqueras que cuentan con red cerco o de encierro, y que está dirigido principalmente su captura a la anchoveta con destino al consumo humano directo o indirecto.

La flota anchovetera industrial se caracteriza por un amplio rango de tamaño de embarcaciones (a partir de 32,6 m<sup>3</sup> de capacidad de bodega); las de tamaño intermedio (32,6 m<sup>3</sup> a 110 m<sup>3</sup> de capacidad bodega) son conocidas como industriales de madera o vikingas y son las más numerosas y las embarcaciones



más grandes (> 110 m<sup>3</sup> de capacidad bodega) son llamadas industriales de acero y son las que acumulan el mayor poder de pesca (Fréon et al., 2008, p.).

**Ictico/a:** perteneciente o relativo a los peces (Villemur, 2006, p.514)

**Pesca acompañante:** Especies capturados en las faenas de pesca que no constituyen las especies objetivo de la pesquería (Mero Ávila, 2010, p.28)

**Pesquería:** se define como una combinación de un área o zona de pesca más un arte de pesca más una especie objetivo (Kelleher, 2008, p.4).

**Porcentaje de tolerancia de pesca incidental:** Es el porcentaje referida a especies no objetivas extraídas incidentalmente en una pesquería se determina el porcentaje en peso que corresponde a la especie capturada incidentalmente y se extrapola dicho porcentaje a la captura total supeditado a una tolerancia máxima permisible (5%) y que es estipulado por la normatividad pesquera para especies comerciales (Saldarriaga, 2015)

**Red de cerco:** se utiliza para encerrar cardúmenes de peces en aguas medias, cerca de la superficie, con paños de red de luz de malla pequeña. La parte inferior de la red se cierra entonces para prevenir que los peces escapen por el fondo (Cochrane, 2005).

**Resiliencia:** Se define en términos generales como la capacidad que tienen las especies que forman parte de estos, de regresar al estado original después de que se ha producido un cambio debido a perturbaciones naturales o por actividades humanas (Doak et al., 1998)

**Riqueza específica de especies:** es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas” (Moreno, 2001, p.26)

**Zona de pesca:** Lugar donde se realizan las faenas de pesca (Mero Ávila, 2010, p.31).

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Hipótesis central de la investigación

La captura incidental asociada a la flota anchovetera de cerco disminuyen la diversidad de especies icticas que sustenta la pesca artesanal en la franja costera de la Bahía de Samanco, Ancash, entre el 2006 al 2015.

#### 3.2. Variables e indicadores de la investigación

##### 3.2.1. Variables:

###### **Independiente:**

Captura incidental por la flota anchovetera de cerco.

###### **Dependiente:**

Diversidad ictica que sustenta la pesca artesanal en la Bahía de Samanco

##### 3.2.1.1 Definición conceptual

**Captura incidental por la flota anchovetera de cerco:** Se considera a la especies no objetivo que son retenidas por embarcaciones anchoveteras de cerco tanto industrial, menor escala y artesanal (Kelleher, 2008, p.5).

**Diversidad ictica que sustenta la pesca artesanal:** se refiere esencialmente al número de diferentes especies de peces o Taxones presentes en un área determinada y se conoce también como "riqueza de especies de peces" (Enciclopedia virtual, s/f).

##### 3.2.1.2 Definición operacional

Las variables se miden en:

**Captura total y la captura incidental por las embarcaciones anchoveteras de cerco:** es el peso en toneladas en cada caso.

**Índice de diversidad íctica:** indican la riqueza (el número de especies icticas existentes en un sistema) y, en cierta medida, la uniformidad (varianzas de la abundancia local de especies ictica).

### **3.2.2. Indicadores**

**Captura:** toneladas/mes/año

**Índice de diversidad:** Taxa-S(Número de especies)/mes/año

Kilogramos/mes/año

### **3.3. Métodos de la investigación**

El método de la investigación empleado es el Descriptivo, ya que describe la realidad tal como se dan en su contexto natural, para después analizarlos.

### **3.4. Diseño o esquema de la investigación**

El diseño o esquema de investigación es el diseño Ex-Posfacto, Retrospectivo, porque se basa en datos obtenidos de eventos que ya ocurrieron.

### **3.5. Población y muestra**

#### **3.5.1. Población:**

Son todos los registros de captura de la flota anchovetera de cerco industrial y de consumo (menor escala y artesanal) procedente de Chimbote y Samanco así como los registros de captura de la pesca artesanal de Samanco, obtenidos de los Desembarcaderos Pesqueros Artesanales (DPA), muelles, plantas pesqueras industriales en los años 1995 al 2015 que se encuentran en los folios y base de datos de la Dirección Regional de la Producción Ancash Chimbote.

#### **3.5.2. Muestra:**

Está constituido por los registros diarios de captura de la flota anchovetera de cerco industrial y de consumo (menor escala y artesanal) así como los registros de captura de la pesca artesanal de Samanco en los años 2006 al 2015, que operaron en la franja costera de Samanco y que fue proporcionado por la Dirección Regional de la Producción Ancash Chimbote.

### **3.6. Actividades del proceso investigativo**

- Se realizó la revisión bibliográfica relacionada al tema de la investigación y sus variables, a fin de identificar la problemática, sustentar y clarificar la idea de investigación y también recopilar información por vía web o biblioteca sobre

estudios similares sea nacional e internacional, la cual sirvió para proponer el problema e hipótesis así como elaborar el proyecto de investigación.

- Se realizó la recolección de información previo permiso sobre la data de captura de anchoveta y especies incidentales así como la data de captura de pesca artesanal que operaron en la franja costera de la Bahía de Samanco, basándose de la data estadística de la Dirección Regional de la Producción Ancash Chimbote
- Así mismo se mencionó las normas legales relacionadas con el tema de investigación.
- Luego se realizó una descripción de los antecedentes del problema, justificación y los objetivos. Formular la hipótesis, el marco teórico y marco metodológico.
- Posteriormente en base a la data obtenida se dio un tratamiento para luego aplicarle técnicas estadísticas de procesamiento, análisis y comparación de datos de acuerdo a los objetivos trazados y variables de interés.

### **3.7. Técnicas e instrumentos de la investigación**

Por ser una investigación retrospectiva, los datos han sido recopilados en base a los registros archivados en forma digital de la Dirección Regional de la Producción.

### **3.8. Procedimiento para la recolección de datos**

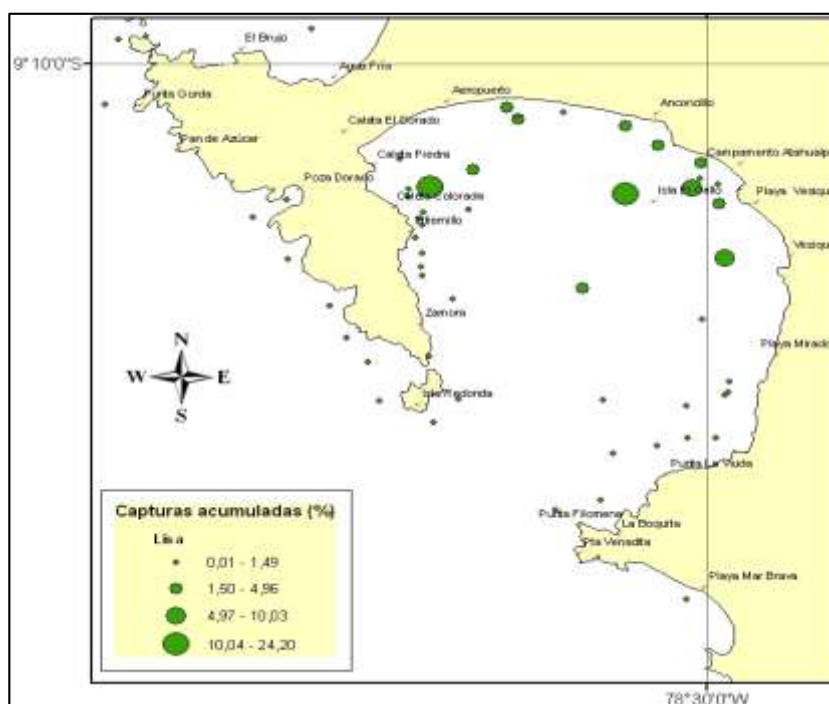
La información de los volúmenes de captura de anchoveta y pesca incidental de la flota anchovetera de cerco industrial y de consumo (menor escala y artesanal) procedente de Chimbote y Samanco en el periodo del 2006 al 2015, se obtuvo de la base de datos almacenados en Excel de la Dirección de Extracción y Procesamiento y Área OPP-Estadística previa autorización a la Dirección Regional de la Producción.

Posteriormente, los datos obtenidos mediante filtros son almacenados en Excel luego se discrimina la información por lugar, año, mes, fecha, tipo de flota anchovetera de cerco, captura especie objetivo (anchoveta), nombre y captura de especies incidentales, zonas de pesca.

La información de la captura de especies icticas procedente de la pesca artesanal de Samanco de los años 2006 al 2015, se basan en la data almacenada en la dirección de pesca artesanal previa autorización de la Dirección Regional de la Producción de Ancash Chimbote.

Luego, la data obtenida es discriminada según lugar, año, mes, nombre de especie, captura (toneladas), área de pesca, con ello es exportado, acopiado y almacenado en formato Excel para su posterior procesamiento y análisis

El área de la franja costera de la bahía de Samanco está delimitado de acuerdo a los caladeros de la pesca artesanal cuyo límites son  $09^{\circ}10'$  y  $09^{\circ}17'$  LS y de  $078^{\circ}28'$  a  $078^{\circ}34'$  LW información obtenida de la DIREPRO ANCASH Chimbote (Gráfico 03)



Fuente: García et. al (2013)

Gráfico 03. Zonas de pesca de la pesquería artesanal en Samanco.

### 3.9. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

La información de captura según especies de peces procedente de la pesca artesanal así como los volúmenes de captura de anchoveta y captura según especies incidentales de la flota anchovetera de cerco se ordenaron, resumieron y se clasificaron según año y mes desde el 2006 hasta el 2015, y se evaluaron de acuerdo a la naturaleza de la variable de interés indicados en la

presente investigación, para lo cual se procesó en hoja de cálculo Excel de una computadora portátil.

En la diversidad ictica tanto de la pesca artesanal así como para la pesca incidental de la flota anchovetera de cerco se utilizó riqueza específica (número de especies o taxa-S) y para la abundancia relativa (peso de especie entre total de pesos de especies\*100).

Para el cálculo de Índice de diversidad ictica de la pesca artesanal así como el índice de diversidad de la captura incidental de la flota anchovetera de cerco se empleó el software estadístico Past; que determina: la taxa-S (número de especies).

Se aplicó el índice de diversidad de **Shannon-Wiener**, para determinar la diversidad de especies de la pesca artesanal y pesca incidental en los diferentes meses y años de muestreo.

El Índice de diversidad de **Shannon-Wiener** expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Moreno, 2001, p.43). Todas las especies están representadas en la muestra.

El índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H$ ) se expresa en **bits**. Cuanto mayor sea el valor de  $H$  mayor será la diversidad.

Se calcula a partir de:  $H' = -\sum p_i \log_2 p_i$ , Donde:  $p_i = n_i/N$  y  $N = \sum n_i$

$n_i$ : representa el valor de importancia de la clase  $i$  y puede evaluarse mediante abundancias, biomazas o intensidades de transferencia de energía.

Donde  $H'$  = índice de Shannon-Wiener

$p_i$  = es la probabilidad de aparición de la especie "i" en la muestra.

Su valor varía entre 0,5 y 5 valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos.

Para constatar los datos a relacionar se aplicó la prueba de normalidad de Kolgomorov-Smirnov y Shapiro-Wilk si el valor  $p > 0.05$  entonces la distribución es normal caso contrario se utiliza pruebas no paramétricas. Para los cálculos estadísticos se utilizó el software estadístico SPSS-21.

Se utilizó el diagrama de dispersión para visualizar la tendencia entre las variables así como la correlación de Spearman, debido a que los datos no tienen una distribución normal haciendo uso del software IBM SPSS Statistics 21.

El coeficiente de correlación de Spearman es una prueba no paramétrica cuando se desea medir la relación entre dos variables y no se cumple el supuesto de normalidad en la distribución de tales valores.

El coeficiente de correlación de Spearman se designa por:

$$r_R = 1 - \frac{6\sum_i d_i^2}{n(n^2-1)}$$

Donde:  $d$  es la diferencia entre los correspondientes estadísticos de orden de  $x - y$ ;  $n$  es el número de parejas de datos.

La interpretación del coeficiente de Spearman es igual que la del coeficiente de correlación de Pearson, oscila entre  $-1$  y  $+1$ , indicándonos asociaciones negativas o positivas respectivamente, "0" cero significa no correlación pero no independencia.

- Si  $r = 1$ , existe una correlación positiva perfecta. El índice indica una dependencia total entre las dos variables denominada relación directa: cuando una de ellas aumenta, la otra también lo hace en proporción constante.
- Si  $0 < r < 1$ , existe una correlación positiva.
- Si  $r = 0$ , no existe correlación. Pero esto no necesariamente implica que las variables son independientes: pueden existir todavía relaciones no lineales entre las dos variables.
- Si  $-1 < r < 0$ , existe una correlación negativa.
- Si  $r = -1$ , existe una correlación negativa perfecta. El índice indica una dependencia total entre las dos variables llamada relación inversa: cuando una de ellas aumenta, la otra disminuye en proporción constante.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. RESULTADOS

##### 4.1.1. Diversidad de especies ícticas que sustentan la pesca artesanal y la diversidad de la captura incidental por la flota anchovetera de cerco extraídas en la franja costera de la Bahía de Samanco entre el 2006 al 2015.

Se identificó 74 especies ícticas que sustentaron la pesca artesanal y que fueron extraídas en la franja costera de la Bahía de Samanco en el periodo 2006 al 2015. Las especies icticas de mayor captura durante el periodo de estudio fueron las siguientes: “pejerrey” *Odonthestes regia regia* con 49,74%; “lorna” *Sciaena deliciosa* con 8,67%; “machete” *Ethmidium maculatum* con 8,13% entre otros (Gráfico 04 y Anexo 1).

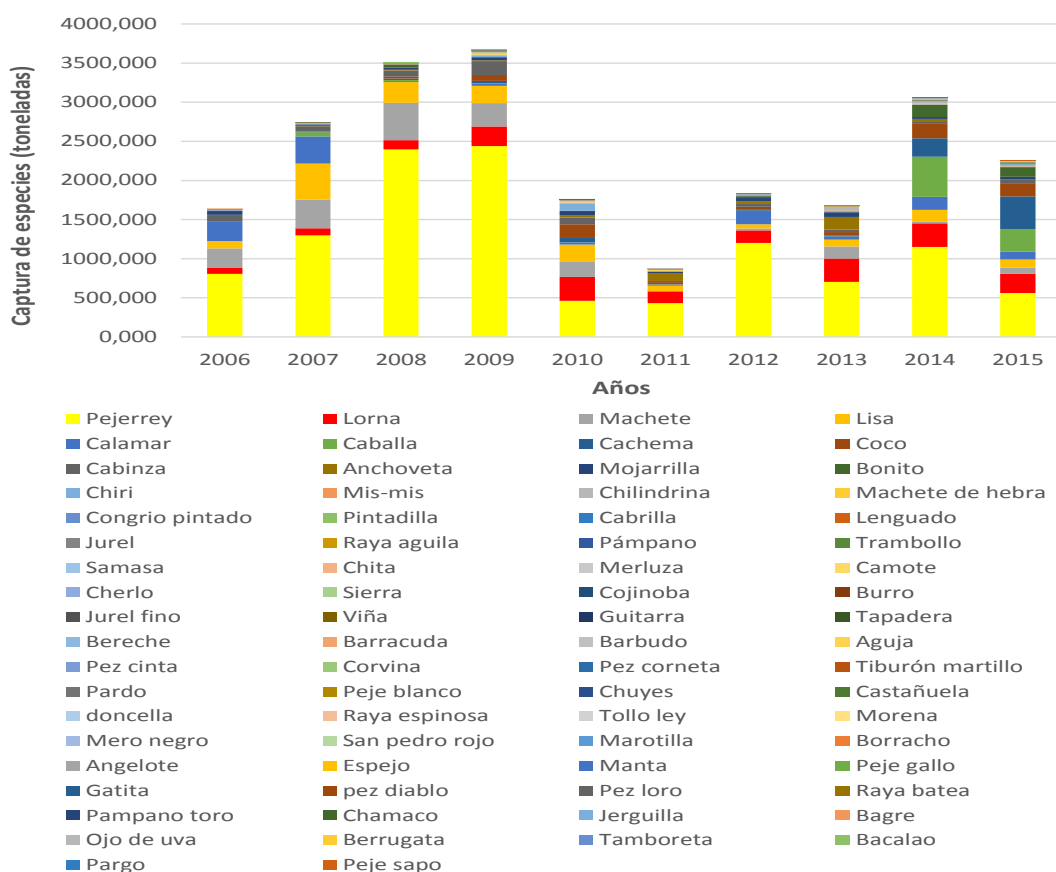


Gráfico 04. Distribución de capturas anuales de especies ícticas que sustentaron la pesca artesanal en la franja costera de la Bahía de Samanco. 2006-2015



En el primer quinquenio periodo 2006-2010 se registraron las mayores capturas en los años 2009 y 2008 con 3 668,198 t y 3 501,640 t siendo las especies ícticas destacadas pejerrey, machete, lorna y lisa mientras que en el segundo quinquenio periodo 2011-2015 se registró la mayor captura en el 2014 con 3 058,960 t; siendo las especies ícticas más abundantes pejerrey, caballa y lorna.

Se identificaron en el periodo 2006 al 2015 un total de 29 especies entre ícticas e invertebrados, capturadas incidentalmente por la flota anchovetera de cerco tanto industrial de madera, menor escala y artesanal que fueron extraídas en la franja costera de la Bahía de Samanco. De estas 29 especies, 25 de ellas son ícticas, siendo las más abundantes en la captura: "lorna" *Sciaena deliciosa* con 0,71%, "pejerrey" *Odontesthes regia regia* con 0,49%, "lisa" *Mugil cephalus* con 0,23%, "machete" *Ethmidium maculatum* con 0,15%, "caballa" *Scomber japonicus* con 0,14% entre otros (Anexo 2). La distribución de capturas anuales de la pesca incidental muestran que la mayor captura se registró en el 2014 con 727,201 t siendo la especie íctica abundante la lorna (Gráfico 05).

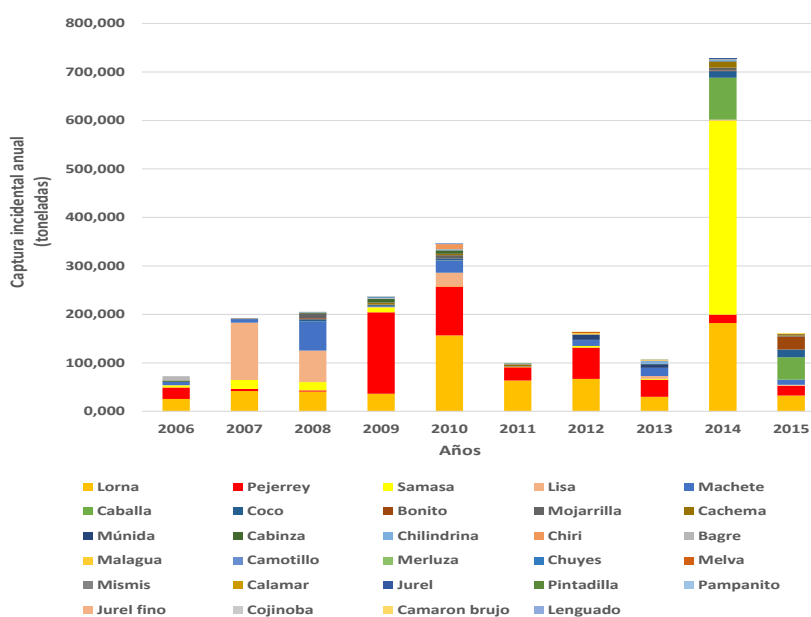


Gráfico 05. Distribución de captura incidental anual de especies extraídas por la flota anchovetera de cerco en la franja costera de la Bahía de Samanco. 2006-2015

La pesca incidental procedente de la flota anchovetera de cerco industrial y de consumo en el periodo de estudio fue de 2,33% (Anexo 2), cifra que está

por debajo al porcentaje de tolerancia de pesca incidental de 5% del total de captura desembarcada por embarcación (expresada en peso).

De las 25 especies icticas capturadas incidentalmente por la flota anchovetera de cerco, 20 de ellas sustentan a la pesca artesanal las cuales están conformados por su tipo de hábitat: costero (7), demersal (7), pelágicos (2), transzonal (4).

Comparando la captura de especies de la Flota anchovetera con respecto a la pesca artesanal se tiene que en la distribución de porcentaje de captura de especies incidentales destacaron los peces costeros: bagre, chilindrina, lisa, machete, mojarrilla, pejerrey y cabinza; los peces demersales: lorna, merluza, chiri o palometa, coco y cachema. En cuanto a pelágico la especie chuyes y transzonales; caballa y bonito. Comparando el total de capturas de las especies entre las dos actividades: pesca incidental de la flota anchovetera de cerco representó el 7,94% de la pesca artesanal (Gráfico 06).

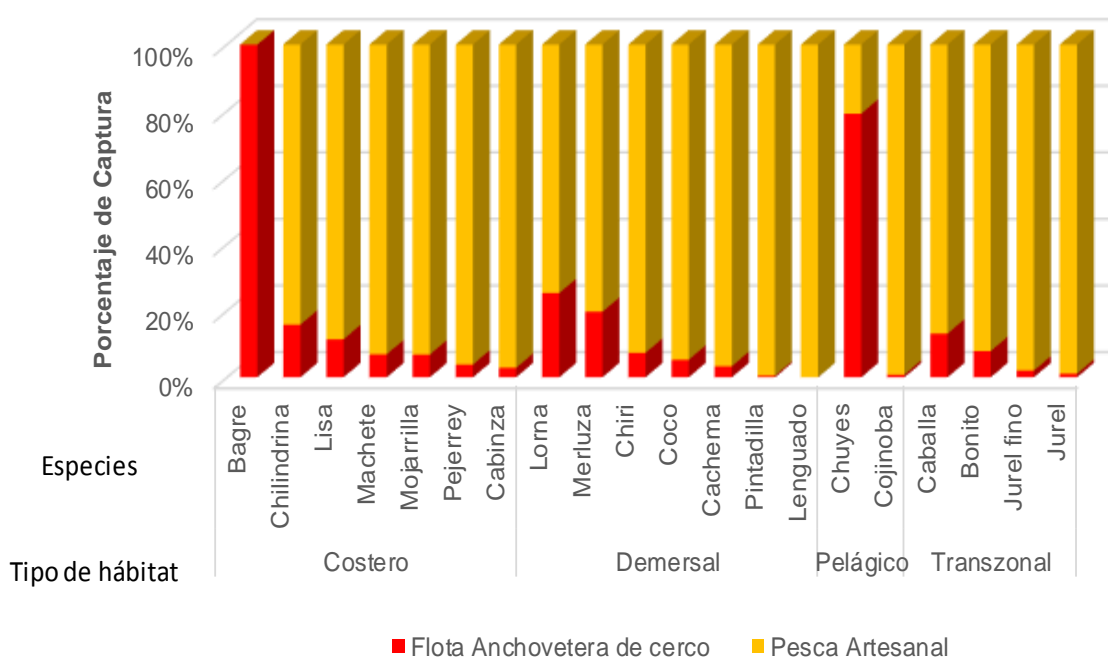


Gráfico 06. Distribución en porcentaje de captura de especies incidentales de la flota anchovetera de cerco y pesca artesanal extraída en la franja costera de la Bahía de Samanco. 2006-2015

Los valores anuales de la riqueza específica de especies de la pesca artesanal en el periodo 2006 al 2015 presenta una tendencia ascendente en el tiempo, indicando que la menor riqueza específica promedio se registró en el

2007 con 29 especies mientras que en el 2015 se registró la mayor riqueza específica promedio con 56 especies, el promedio anual del periodo 2006 al 2015 fue de 40 especies (Gráfico 07a). En relación a los valores de riqueza específica de la captura incidental por la flota anchovetera de cerco presenta una leve tendencia ascendente en el tiempo, indicando que el promedio anual en el periodo de estudio fue de 08 especies. La menor riqueza específica promedio mensual se dio en el 2007 con 04 especies y la mayor riqueza promedio mensual en el 2014 con 12 especies (Gráfico 07b). Estos incrementos en número de especies capturados en los años 2014 y 2015 para ambas actividades debido a la presencia de recursos procedentes de aguas cálidas que migraron hacia la zona costera de la bahía de Samanco por efecto del Evento El Niño.

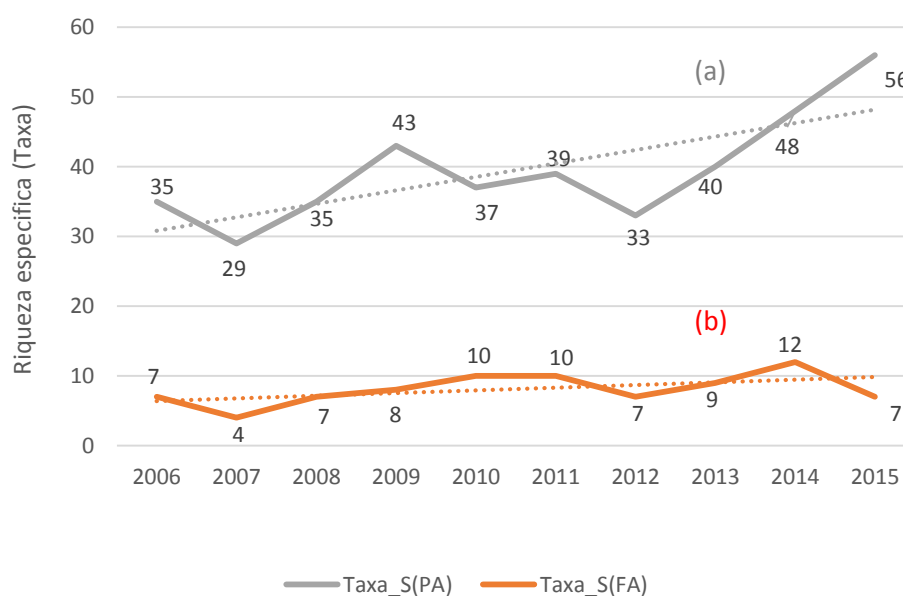


Gráfico 07. Serie de tiempo de la Riqueza específica (en número de especies) anual de: (a) Pesca Artesanal y b) Captura incidental por la flota anchovetera de cerco en la franja costera de Samanco. 2006-2015.

#### 4.1.2. Desarrollo de la captura de anchoveta, captura incidental por la flota anchovetera de cerco y pesca artesanal extraídas en la franja costera de la Bahía de Samanco entre el 2006 al 2015.

La flota anchovetera de cerco que operó en la franja costera de Samanco durante el periodo 2006 – 2015, estuvo conformada en total por 4 embarcaciones industriales de acero con capacidad de bodega que fluctuaron de 140 a 460 t, 21

embarcaciones de madera con capacidades de bodega que fluctuaron de 33 a 110 t y 102 embarcaciones artesanales/menor escala con capacidades de bodega que comprendieron de 8 a 32 t (Anexo 03).

Las capturas acumuladas anuales de anchoveta extraídas por la flota anchovetera de cerco en la franja costera de la Bahía de Samanco durante el periodo 2006 al 2015, mostraron un comportamiento irregular en el tiempo con una leve tendencia declinante. El máximo valor de la captura se presentó en el 2006 con 1 437,778 t (conformado por 28 embarcaciones artesanales/menor escala y 10 industriales de madera) y el valor mínimo de la captura .se registró en el 2011 con 179,102 t (conformado por 10 artesanales/menor escala); con un promedio anual de 658,973 t. De la evaluación realizada, altas capturas por encima del promedio se efectuaron en los años 2006, 2008, 2013 y 2015 (Gráfico 08 y Anexo 03).

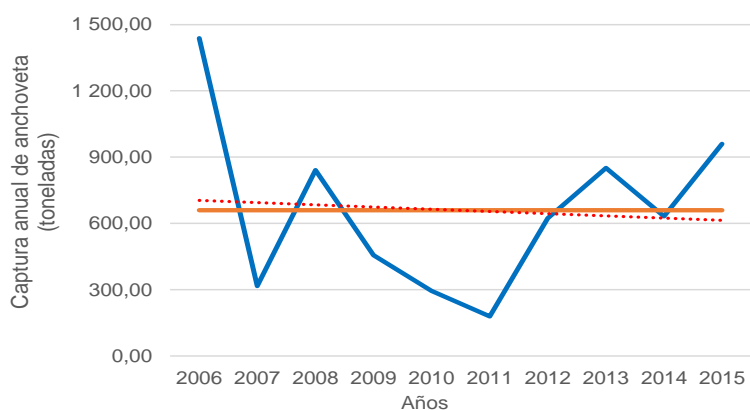


Gráfico 08. Serie de tiempo de las capturas de anchoveta anual extraída por la flota anchovetera de cerco en la franja costera de la Bahía de Samanco .2006 – 2015.

Las capturas acumuladas mensuales de anchoveta extraídas por la flota anchovetera de cerco presentaron fluctuaciones con leve declinación, cuyos valores varían de 0,1 t (diciembre 2013) y 492,3 t (abril 2015), con un promedio mensual en 85,6 t, desviación estándar de 111,3657, y una asimetría positiva de 1,59 (Gráfico 09). Es importante señalar que los mayores volúmenes de pesca de anchoveta se produjeron en la primera temporada de pesca de cada año procedente de Consumo Humano Indirecto (CHI).

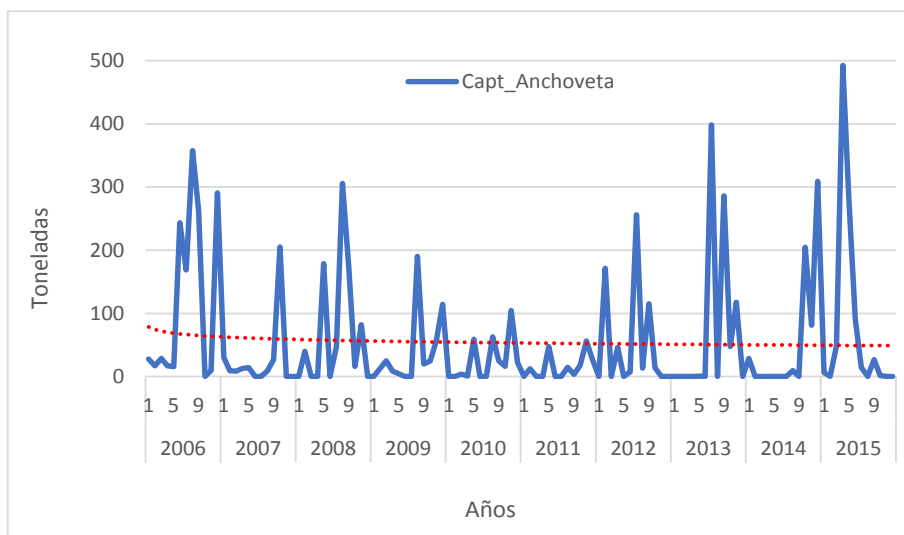


Gráfico 09. Serie de tiempo de las capturas de anchoveta mensual extraída por la flota anchovetera de cerco en la franja costera de Samanco, 2006 – 2015.

El desenvolvimiento anual de las capturas incidentales extraídas por la flota anchovetera de cerco en la franja costera de la Bahía de Samanco en el periodo 2006-2015, presentó fluctuaciones en el tiempo con tendencia leve a declinarse. La máxima captura incidental se presentó en el 2006 con 42,582 t y la mínima captura incidental en el 2008 con 4,84 t. El promedio anual estimado de la captura incidental en el periodo de estudio es de 15,709 t. Las capturas incidentales superiores al promedio se presentaron en los años 2006, 2012, 2014 y 2015 (Gráfico 10). En cuanto al porcentaje de captura incidental en el periodo de estudio dio como resultado 2,33% cifra obtenida de las captura de la flota anchovetera de cerco.

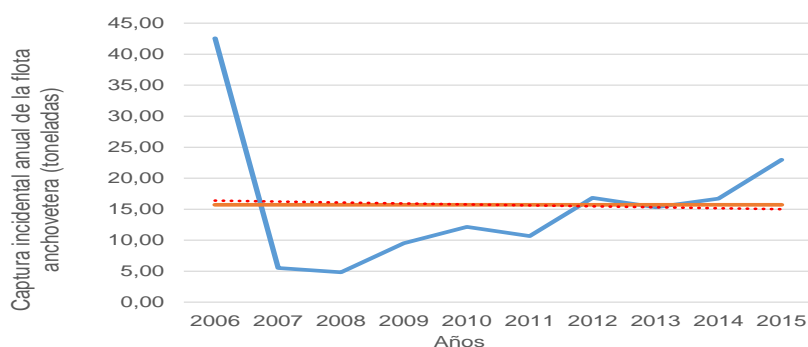


Gráfico 10. Serie de tiempo de la capturas incidentales anuales extraídas por la flota anchovetera de cerco en la franja costera de la Bahía de Samanco. 2006 – 2015.

Las capturas incidentales mensuales extraídas por la flota anchovetera de cerco presentaron fluctuaciones irregulares en el tiempo con tendencia declinante, cuyos valores varían de 0,02 t (abril 2006) y 14,69 t (abril 2015), con una media en 2,07 t, desviación estándar de 3,10447; y un comportamiento asimétrico positivo de 2,12 (Gráfico 11).

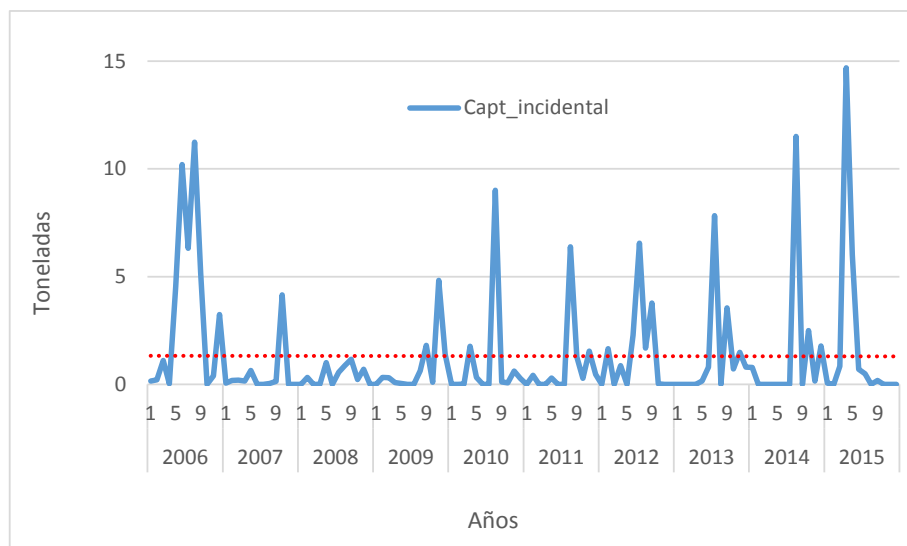


Gráfico 11. Serie de tiempo de las capturas incidentales mensuales extraída por la flota anchovetera de cerco en la franja costera de Samanco, 2006 – 2015.

Las capturas anuales acumuladas de la pesca artesanal extraídas en la franja costera de Samanco en el periodo 2006 al 2015, presentan fluctuaciones irregulares en el tiempo con una leve tendencia declinante. La máxima captura se registró en el 2009 con 3668,198 t y la mínima captura se presentó en el 2011 con 874,500 t. La captura promedio anual fue de 2303,185 t; en los años 2007 al 2009 y 2014 se concentraron las mayores capturas. (Gráfico 12).

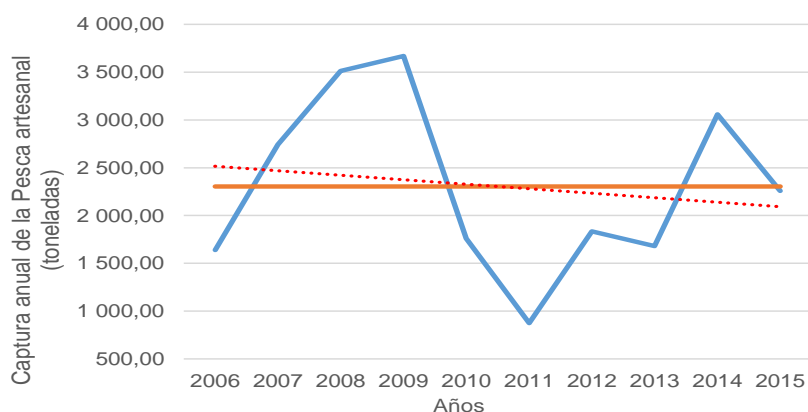


Gráfico 12. Serie de tiempo de capturas anuales de pesca artesanal extraídas en la franja costera de la Bahía de Samanco durante el periodo 2006 – 2015.

Las capturas mensuales de la pesca artesanal extraídas en la franja costera de la Bahía de Samanco presentan fluctuaciones irregulares con una leve declinación, estadísticamente varían de 23,205 t (enero 2015) a 801,066 t (agosto 2009), con una media en 191,932 t; desviación estándar de 150,6311; y un comportamiento asimétrico positivo de 2,20 (Gráfico 13)

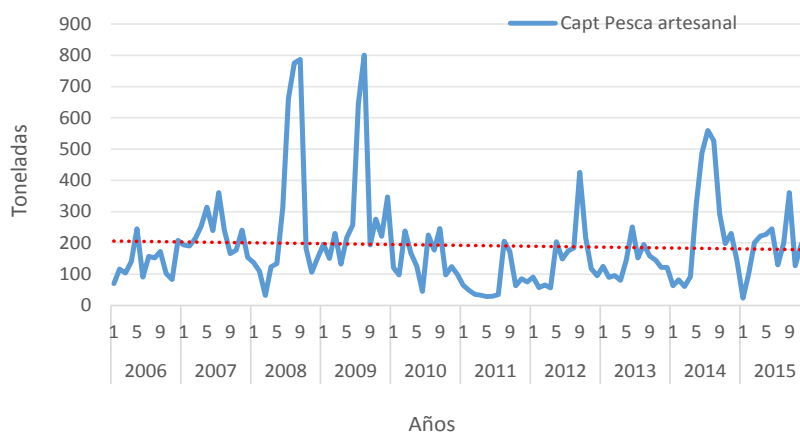


Gráfico 13. Serie de tiempo de capturas mensuales de la pesca artesanal extraída en la franja costera de la Bahía de Samanco. 2006 – 2015.

#### 4.1.3. Estimación de valores de Índice de diversidad de Shannon\_H` de especies icticas de la pesca artesanal y captura incidental de la Flota anchovetera extraídas en la franja costera de la Bahía de Samanco.

Las estimaciones anuales de índice de diversidad Shannon–Wiener (H) de la pesca artesanal en el periodo 2006 al 2015, presentaron fluctuaciones irregulares con línea de tendencia ascendente. El índice de diversidad promedio anual del periodo de estudio fue de  $H'=1,74$ . El máximo valor de índice de diversidad se dio en el 2015 ( $H'=2,29$ ) y el mínimo valor se mostró en el 2009 ( $H'=1,19$ ); asimismo, se aprecia que los años 2010, 2014 y 2015 presentaron índices de diversidad o abundancia intermedia mientras que el resto de los años sus índices de diversidad de Shannon\_H` fueron bajos se denota que valores bajos con una Taxa\_S=56 especies y el mínimo valor se presentó en el 2008 ( $H=1,191$ ) con una Taxa\_S de 35 especies, con un índice promedio anual de  $H=1,742$ ; denotándose que el índice y Taxa\_s del 2012 al 2015 presentan un incremento en sus valores (Gráfico 14a). Respecto al comportamiento evolutivo de los valores de índices de diversidad de especies procedente de la captura

incidental de la flota anchovetera de cerco presenta una ligera declinación en el periodo de estudio, estimando un promedio anual de índice de diversidad de  $H' = 0,99$ . El máximo valor se dio en el 2008 con un  $H' = 1,41$  y el mínimo valor de índice se presentó en el 2015 con  $H' = 0,14$  (Gráfico 14b).

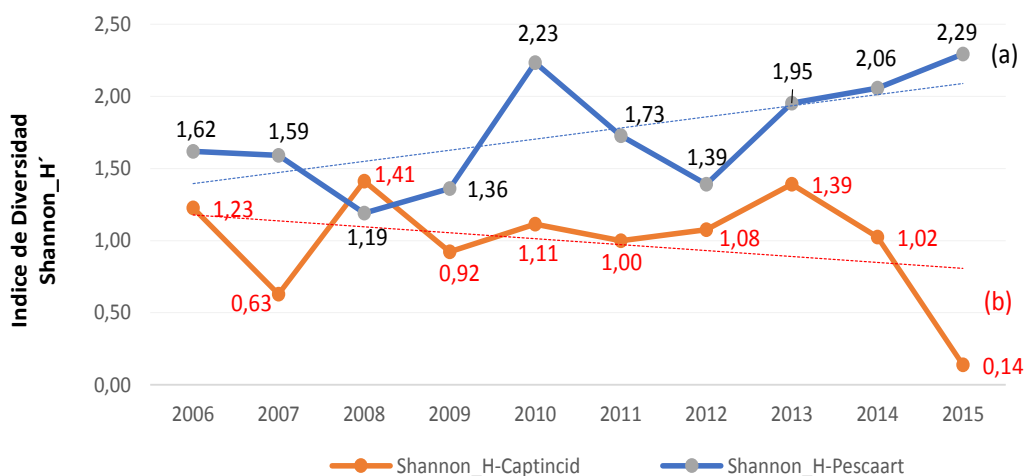


Gráfico 14. Serie de tiempo de Índice de diversidad de Shannon\_H de especies anual de: a) Pesca artesanal y b) Captura incidental de Flota anchovetera. 2006 – 2015

Estadísticamente, el análisis efectuado en el gráfico de Box-plot muestra en el periodo 2006 al 2015, que los valores de índice de diversidad presentaron mayor dispersión de valores en los años, un comportamiento irregular con tendencia creciente, es notorio que entre los años 2013 al 2015 presentan alta variabilidad en los datos de valores de Índice de diversidad de Shannon. Los valores medios anuales estimados de Índice de diversidad de Shannon\_H de la pesca artesanal en el periodo de estudio muestra un comportamiento fluctuante con tendencia creciente presentando alta variabilidad, concentrándose altos valores de índice entre los años 2013 al 2015, el máximo valor de media en el 2015 mientras que la variabilidad baja se concentró en el 2008 (Gráfico 15).



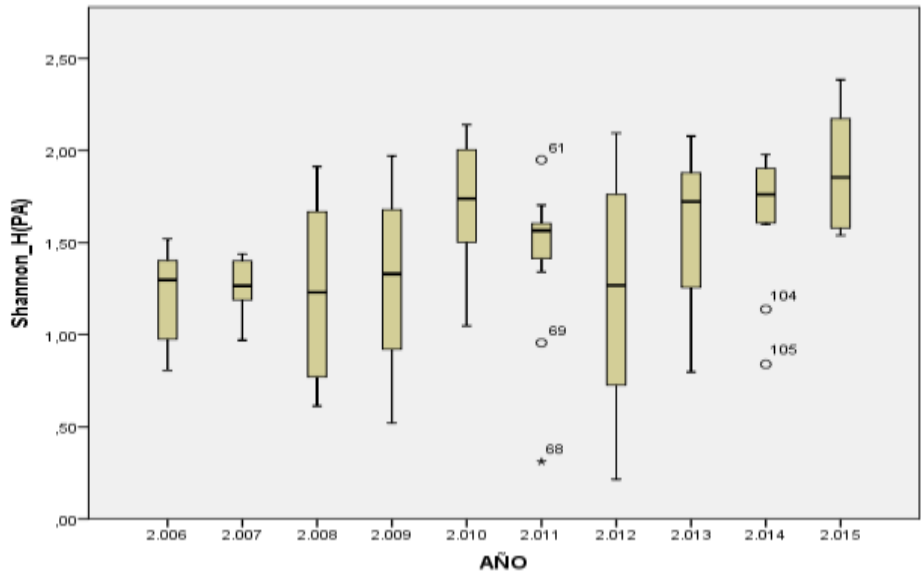


Gráfico 15. Distribución de diagramas de cajas anual de Índice de diversidad de Shannon\_H de la pesca artesanal entre el periodo 2006 - 2015.

Las estimaciones de valores mensuales de índice de diversidad de Shannon\_H relacionando con el número de especies Taxa\_S de la pesca artesanal presentaron fluctuaciones irregulares con línea de tendencia ascendente. El valor máximo de índice de diversidad fue de  $H=2,384$  (enero 2015) con una Taxa\_S de 29 especies y el valor mínimo de índice fue de  $H=0,215$  (mayo 2012) con una Taxa\_S de 18 especies. El índice promedio mensual fue de 1,451 y un coeficiente de variabilidad de 31,14% (Anexo 4 y Gráfico 16).

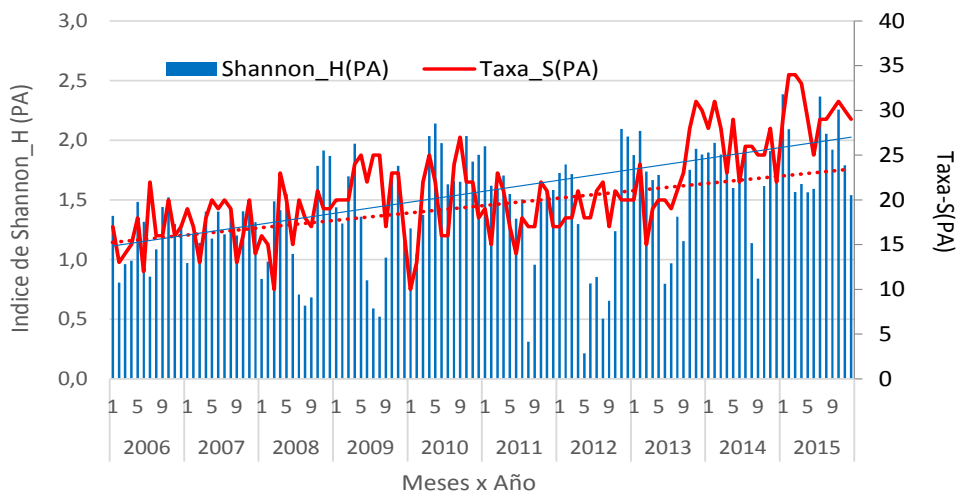


Gráfico 16. Serie de tiempo mensual de Índice de diversidad de Shannon (H) y Taxa\_S de la Pesca Artesanal periodo. 2006 – 2015

#### 4.1.5. Relación de los volúmenes de captura de la anchoveta con la captura incidental de la flota anchovetera de cerco extraídas en la franja costera de la Bahía de Samanco.

Estadísticamente, las capturas de anchoveta presentan una media de 54,914 t y una desviación típica de 98,08 mientras que la captura incidental por la flota anchovetera de cerco muestran una media de 1,309 t y una desviación típica de 2,67. Los volúmenes de captura de anchoveta y captura incidental por la flota anchovetera de cerco no siguieron una distribución normal ( $p=0,000$ ) por lo tanto, se utilizó la prueba no paramétrica de correlación de Rho de Spearman, cuyos resultados mostraron ( $p=0,000$ ) y ( $\rho=0,878$ ), lo que determinó que el p-valor es menor a ( $p<0,05$ ) por lo que se infiere que existe una muy buena correlación directa y significativa (Cuadro N°02 y Gráfico 17).

Cuadro N°02. Prueba de Correlación de Rho Spearman de la Captura de anchoveta y su relación con la captura incidental de la flota anchovetera de cerco extraídas en la franja costera de la Bahía de Samanco. 2006-2015

Correlaciones			Capt_Anchoveta(FA)	Capt_incidental(FA)
Rho de Spearman	Capt_Anchoveta(FA)	Coefficiente de correlación	1,000	,878**
		Sig. (bilateral)		,000
	N		120	120
	Capt_incidental(FA)	Coefficiente de correlación	,878**	1,000
Sig. (bilateral)		,000		
N		120	120	

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

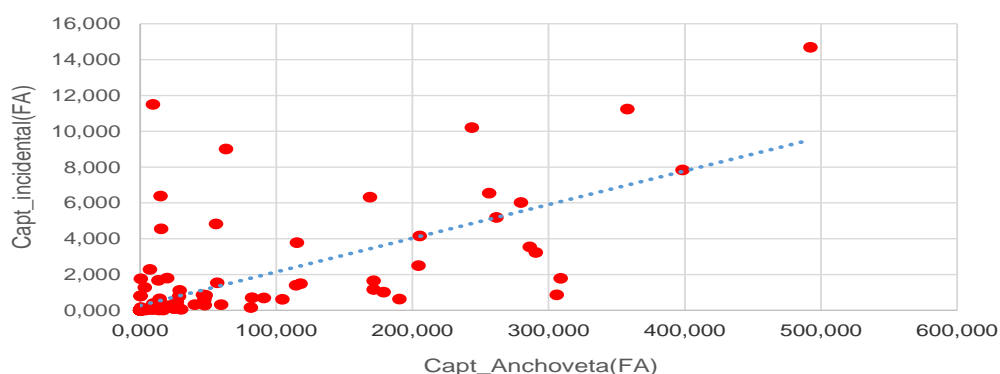


Gráfico 17. Correlación entre los volúmenes de Captura de anchoveta (t) y captura incidental (t) por la flota anchovetera de cerco extraída en la franja costera de Bahía de Samanco. 2006-2015

#### 4.1.6. Relación de volúmenes de captura de anchoveta con los índices de diversidad íctica de la pesca artesanal extraídas en la franja costera de la Bahía de Samanco.

Estadísticamente, los valores estimados de índice de diversidad de Shannon de la pesca artesanal evidencian una media de 1,451 t y una desviación típica de 0,45.

En relación a los volúmenes de captura de anchoveta no siguen una distribución normal debido a la significancia ( $p=0,000$ ) mientras que los valores de índices de diversidad de Shannon de la pesca artesanal siguen una distribución normal por su significancia de ( $p=0,614$ ); debido a que uno de ellos no cumplió el test de normalidad de Kolmogorov-Smirnof, se aplicó la prueba de correlación de Spearman entre las variables determinando un ( $p=0,043$ ) y ( $\rho=-0,185$ ), cuyo p-valor es menor a ( $p<0,05$ ) por lo que se deduce que hay una ínfima correlación significativa e inversa entre las dos variables (Cuadro N°03 y Gráfico 18).

Cuadro N°3. Prueba de Correlación de Rho Spearman de la Captura de anchoveta y su relación con los índices de diversidad de la pesca artesanal extraídas en la franja costera de la Bahía de Samanco. 2006-2015

Correlaciones			Capt_Anchoveta(FA)	Shannon_H(PA)
Rho de Spearman	Capt_Anchoveta(FA)	Coefficiente de correlación	1,000	-,185*
		Sig. (bilateral)		,043
		N	120	120
	Shannon_H(PA)	Coefficiente de correlación	-,185*	1,000
		Sig. (bilateral)	,043	
		N	120	120

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

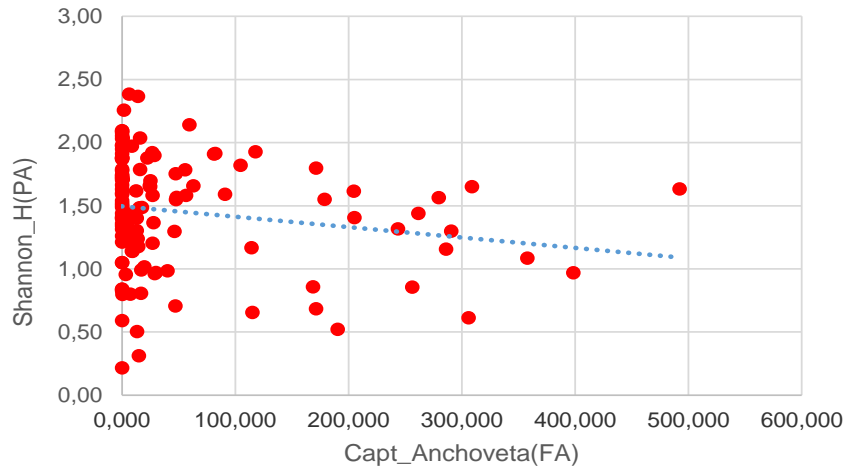


Gráfico 18. Correlación entre los volúmenes de captura de anchoveta (t) y los índices de diversidad de la pesca artesanal extraída en la franja costera de la Bahía de Samanco. 2006-2015

#### 4.1.7. Relación de volúmenes de captura incidental de la flota anchovetera de cerco con los índices de diversidad ictica de la pesca artesanal extraídas en la franja costera de la Bahía de Samanco.

Los volúmenes de captura incidental extraída por la flota anchovetera de cerco no siguieron una distribución normal ( $p=0,000$ ); en cambio, los valores de índices de diversidad de Shannon de la pesca artesanal tienen una distribución normal por su significancia de ( $p=0,614$ ); mediante soporte estadístico se determinó que uno de ellos no cumplió el test de normalidad, por esta razón se aplicó la prueba no paramétrica de correlación de Spearman entre las variables determinando un ( $p=0,006$ ) y ( $\rho = -0,251$ ), cuyo p-valor es menor a ( $p < 0,05$ ) por lo cual se infiere que hay una escasa correlación significativa e inversa entre las dos variables. (Cuadro N°04 y Gráfico 19).

Cuadro N°4. Prueba de Correlación de Rho Spearman de la Captura incidental de la flota anchovetera de cerco y su relación con los índices de diversidad de la pesca artesanal extraídas en la franja costera de la Bahía de Samanco. 2006-2015

Correlaciones			Capt_incidental(FA)	Shannon_H(PA)
Rho de Spearman	Capt_incidental(FA)	Coefficiente de correlación	1,000	-,251**
		Sig. (bilateral)		,006
		N	120	120
	Shannon_H(PA)	Coefficiente de correlación	-,251**	1,000
		Sig. (bilateral)	,006	
		N	120	120

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

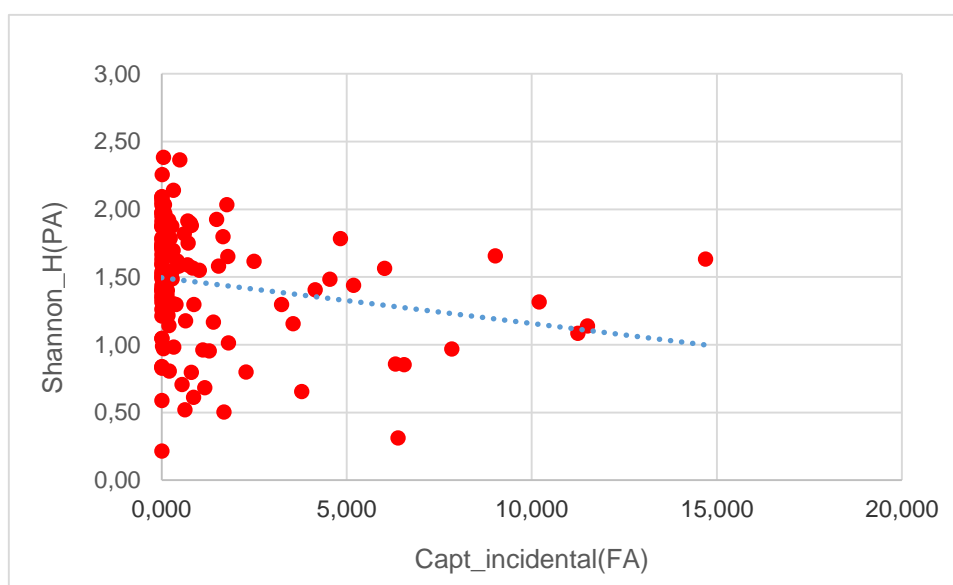


Gráfico 19. Correlación entre los volúmenes de Captura incidental de la flota anchovetera de cerco y su relación con los índices de diversidad de la pesca artesanal extraídas en la franja costera de la Bahía de Samanco. 2006-2015

## 4.2. Discusión

Para los análisis que se realizaron en el presente estudio se consideraron como pesca o captura incidental a todas las especies que no son objeto de la pesquería de anchoveta al igual que la samasa ya que son recursos objetivos en la pesca industrial (CHI); asimismo, es importante señalar que dentro de la pesca incidental de especies icticas están incluidas las especies sujetas a control y que a su vez son consideradas fauna acompañante tales como: jurel, caballa, sardina, merluza, el resto de la especies se consideró debido que comercialmente sustentan a la actividad pesquera artesanal de Samanco.

Es importante mencionar que la captura incidental y el daño al hábitat son problemas importantes en las pesquerías.

Ante la insuficiente data disponible sobre impacto de captura incidental de especies costeras realizada por la red de cerco anchovetera así como data sobre índice de diversidad de especies icticas en la zona marino costera de la bahía de Samanco, se tuvo que recurrir a información bibliográfica que permitirá tener un enfoque más amplio.

En relación a la distribución de especies icticas capturadas por la pesca artesanal (Gráfico 04) destacaron las especies costeras: “pejerrey” *Odonthestes regia regia* , “lorna” *Sciaena deliciosa* y “machete” *Ethmidium maculatum*, la presencia de estos recursos tuvo alta incidencia durante el periodo de estudio debido a que abundaron con notoriedad en los años 2008, 2009 y 2014; lo que concuerda con el trabajo realizado por García, et al, (2013) en la cual indica que las especies ícticas reportadas en la pesca artesanal fueron pejerrey, lisa, machete, lorna y coco las que más abundaron y sobrepasan el 5% del volumen desembarcado.

En relación a las especies capturadas incidentalmente por la flota anchovetera de cerco (Gráfico 05), dio como resultado que las especies acompañantes de la anchoveta fueron los recursos costeros y transzonal: lorna, pejerrey, lisa, machete, caballa siendo las que más abundaron en el periodo de

estudio y que fueron extraídas por embarcaciones industriales de madera, menor escala y artesanal, comparando con lo manifestado por García et. al (2013) que dicen: mayor disponibilidad de anchoveta se presentó frente a la bahía de Samanco en los años 2008 y 2009, y la fauna incidental acompañante de este recurso fue de acuerdo a su abundancia el pejerrey, lorna, mojarrilla y lisa; hay que recalcar que estas especies son netamente para el consumo humano y que si se continúan explotando en la zonas de pesca o caladeros artesanales podría alterar y afectar la diversidad de especies en el ecosistema.

El resultado obtenido en el periodo de estudio respecto al porcentaje de pesca incidental procedente de la flota anchovetera de cerco fue de 2,33% (Anexo 2), dicha cifra no supera al porcentaje de tolerancia de pesca incidental de 5% del total de captura desembarcada (expresada en peso) según lo establecido en la norma (RM N° 257-2002 PE, DS N° 008-2002 PE, DS N° 013-2003-PRODUCE, DS N° 023-2006-PRODUCE), esto significa que las embarcaciones anchoveteras de cerco se han ido adecuando a las normas legales establecidas con el transcurrir del tiempo las industriales y luego las de menor escala contaban con sistema de seguimiento satelital a excepción de las artesanales anchoveteras de cerco asimismo a partir del 2012 se creó el programa de vigilancia y control tanto en muelles privados como en los desembarcaderos esto con el fin de informar la fauna acompañante de la anchoveta.

La riqueza específica de las especies reportadas por la pesca artesanal de Samanco en el periodo 2006 – 2015, estuvo conformada por 74 especies icticas (Anexo 1), mientras que la riqueza específica en la captura incidental de la flota anchovetera de cerco estuvo conformada por 25 especies ícticas (Anexo 2); sin embargo, García et. al (2013), indican que en el 2004-2011 la diversidad ictica por parte de la pesca artesanal fue 79 especies y la captura incidental de la flota anchovetera de cerco fue de 13 especies, lo que significa que para la pesca artesanal hubo una leve reducción de 0,63% en número de especies mientras que en la pesca incidental se dio un incremento de 92,30%, a pesar que son periodos distintos, da una idea, que las especies costeras estuvieron accesibles a la red de cerco frente a la Bahía de Samanco.

La serie de tiempo de las capturas acumuladas de la pesca artesanal, pesca de anchoveta y pesca incidental de la flota anchovetera de cerco presentaron comportamientos con tendencia similares, es decir una leve tendencia decreciente de las capturas artesanales (Gráfico 12), de la pesca incidental (Gráfico 10) y en la pesca de anchoveta (Gráfico 08), probablemente se debe a que en la pesca artesanal existe un leve control en las descargas mientras que en la pesca de anchoveta tanto industrial como para el consumo está sujeto a control exhaustivo en las descargas.

Los valores de índice de diversidad Shannon–Wiener ( $H'$ ) de la pesca artesanal en el periodo 2006 al 2015, presentaron fluctuaciones irregulares con línea de tendencia ascendente; (Gráfico 14a) presentando un índice de diversidad promedio anual ( $H' = 1,74$ ); mientras que, el comportamiento evolutivo de los valores de índices de diversidad de especies procedente de la captura incidental de la flota anchovetera de cerco presentó una ligera declinación (Gráfico 14b), con un índice de diversidad promedio anual ( $H' = 0,99$ ) ambos índices presentaron valores bajos de diversidad; lo que significa que, existe escasa representatividad en la comunidad y son más sensibles a perturbaciones específicas producto de la actividad humana. Los valores de índice de diversidad de pesca incidental en el tiempo está disminuyendo lo que significa que la flota anchovetera de cerco está cumpliendo las normas; en cambio, los índices de diversidad de pesca artesanal en el tiempo se está incrementado lo que indicaría mejora en la diversidad de especies, estabilidad del ecosistema y resiliencia.

Debido a escasa información sobre índice de diversidad de captura incidental se tuvo que recurrir a un trabajo efectuado por Del Pilar (2016), sobre “Pesca Incidental en Captura de Peces Pelágicos Grandes con Red De Enmalle”, el índice de diversidad estimado fue bajo (1.3 bits/individuos) aplicado a los peces, moluscos, rayas, mamíferos, tiburones y tortugas marinas que contrastando el índice tiene cierta similitud con el resultado obtenido en los índices de diversidad de especies procedente de la captura incidental ( $H' = 0,99$ ) que fue bajo y fue extraído con red de cerco.



La relación entre los volúmenes de captura de anchoveta y el volumen de captura incidental con los valores de captura incidental de la flota anchovetera de cerco (Cuadro N°02 y Gráfico 17), indica la existencia de una correlación significativa directa ( $p=0,000$  y  $\rho=-0,878$ ) lo que se infiere que, a mayor captura de anchoveta implicaría mayor captura incidental de otras especies extraída por la flota anchovetera de cerco, Por lo tanto existe una correlación positiva.

La relación entre volúmenes de captura de anchoveta con los valores de Índices de diversidad de Shannon de la pesca artesanal (Cuadro N°03 y Gráfico 18), indica una ínfima correlación significativa e inversa ( $p=0,043$  y  $\rho=-0,185$ ), eso significa que a mayor captura de anchoveta operada por la flota anchovetera de cerco en la franja costera de la Bahía de Samanco existe una ínfima disminución de la diversidad de especies que sustentan la pesca artesanal. Asimismo, comparando los valores de Captura incidental de la flota anchovetera de cerco con los valores de índice de diversidad de Shannon de la pesca artesanal (Cuadro N°04 y Gráfico 19), presentaron una escasa correlación significativa e inversa ( $p=0,006$  y  $\rho=-0,251$ ), es decir “a mayor captura incidental de la flota anchovetera de cerco disminuye o afecta ligeramente la diversidad de especies que sustentan la pesca artesanal de Samanco”. Por lo que existen correlaciones mínimas en ambas relaciones.

El resultado obtenido en las dos últimas relaciones confirman la hipótesis central de la investigación, en la cual se indica por medio estadístico que existe una escasa correlación significativa por lo que establece que la captura incidental asociada a la flota anchovetera de cerco afecta ligeramente la diversidad ictica que sustenta la pesca artesanal de Samanco, esto corrobora lo dicho por Chuenpagdee et al.(2003) citado por Macías (2012), manifiestan que la red de cerco es una de las más inofensivas o produce uno de los impactos más bajos al medio ambiente ya que actúa en plena columna de agua y es dirigida a las especies objetivo en este caso los pelágicos menores. Asimismo, resalta que autores y expertos querían conocer que tanto es el daño de la red de cerco sobre el ecosistema y se obtuvo niveles muy bajos de daños al hábitat (sobre diversidad) y niveles bajos en cuanto a la captura incidental.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

- Las especies icticas capturadas incidentalmente por la flota anchovetera de cerco en la franja costera de la Bahía de Samanco en el periodo 2006-2015 estuvo conformado principalmente por recursos costeros-transzonales. como la lorna, pejerrey, lisa, machete y caballa, especies que sustentan la pesca artesanal, con valores de abundancia que fluctuaron entre 0,14% y 0,71%, aunque estos valores no sea muy significativo, si continúan explotando en las zonas de pesca o caladeros artesanales podría alterar y afectar la diversidad de especies en el ecosistema.
- Las capturas incidentales presentó una leve tendencia lineal declinante lo que implica que las embarcaciones anchoveteras de cerco se han ido adecuando a las normas legales establecidas contando con el sistema de seguimiento satelital las industriales y las de menor escala a excepción de las artesanales anchoveteras que estuvieron adecuándose a la norma.
- El porcentaje de pesca incidental en la flota anchovetera de cerco fue de 2,33%, cifra que no supera al porcentaje de tolerancia de pesca incidental de 5% del total de captura desembarcada por embarcación (expresada en peso) según establecido en la norma.
- Los valores de índice de diversidad Shannon–Wiener (H) de la pesca artesanal tiende a incrementarse en el tiempo, indicando mejora en la diversidad de especies, resiliencia y estabilidad en el ecosistema de la franja costera de Samanco.
- Existe correlación positiva entre el volumen de captura de anchoveta y el volumen de captura incidental, pero esta última no supera los que indica la normatividad pesquera
- Existe correlación mínima entre el índice de diversidad de especies que sustentan la pesca artesanal y la pesca incidental de las embarcaciones.
- El impacto de la pesca incidental de las embarcaciones anchoveteras no afecta significativamente a los recursos que sustentan la pesca artesanal.

## 5.2. Recomendaciones

- Ante la escasa información estadística, difundir a las autoridades competentes el impacto que produce la captura incidental de la flota anchovetera de cerco sobre los recursos costeros afectando económicamente la actividad artesanal, para que adopten medidas orientadas a una pesca responsable.
- Continuar con las investigaciones sobre impacto de la red de cerco sobre los recursos costeros en diferentes zonas costeras del litoral peruano a fin de tener mayor sustento en la toma de decisiones.
- Realizar encuestas con los pescadores tanto industriales como de consumo, a fin de sistematizar una data sobre las especies que constituyen la fauna incidental de la pesca de anchoveta y concientizarlos con el fin de minimizar la pesca incidental.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alverson, DL, Freeberg, MH, Murawski, SA y el Papa, JG (1994) La apreciación global del fisheries la captura incidental y los descartes. FAO. Documento técnico de pesca 339, 235 pp.
- Alcolado P.M., Espinosa N (1999). *El Manejo Integrado Costero*. Proyecto GEF/PNUD: Sabana- Camaguey, Segunda Etapa en Aylí Díaz Bacallao, La Educación jurídica ambiental en la educación ambiental para el MIZC propuestas y consideraciones generales disponible en: <http://www.eumed.net/librosgratis/2008c/462/EDUCACION%20JURIDICA%20AMBIENTAL%20EN%20LA%20EDUCACION%20AMBIENTAL%2+0PARA%20EL%20MIZC%20MARCO%20TEORICO.htm>
- Blas, N., & Flores Huamaní, M. (2012). Captura incidental de la flota industrial entre Casma y Pucusana. 2000-2002.
- Bakun, A., & Weeks, S. J. (2008). The marine ecosystem off Peru: What are the secrets of its fishery productivity and what might its future hold?. *Progress in Oceanography*, 79(2-4), 290-299.
- Botsford, L.W., J.C. Castilla y C.H. Peterson. 1997. The management of fisheries and marine ecosystems. *Science*. 277: 509-515.
- Bouchon, M., García, C. 2005. Informe sobre el objetivo: determinación del poder de pesca de la flota industrial de madera”. Informe Interno. UNIDAD DE INVESTIGACIONES DE DINAMICA POBLACIONAL-IMARPE.
- Castillo R, Segura M, Gutierrez M, Ganoza F, Peraltilla S. 2009a. Distribución y biomasa de los principales recursos pelágicos del mar peruano en verano 2003. *Inf. Inst. Mar Perú*. 36(1-2): 37-44.
- Castillo R, Gutierrez M, Peraltilla S, Ganoza F. 2009b. Distribución y biomasa de algunos recursos pelágicos del mar peruano en primavera 2003. *Inf. Inst. Mar Perú*. 36(1-2): 46-51.
- Castillo R, Gutierrez M, Segura M, Peraltilla S. 2009c. Distribución y biomasa de algunos recursos pelágicos del mar peruano en verano 2004. *Inf Inst Mar Perú*. 36(1-2): 53-64.73
- Castillo R, Segura M, Peraltilla S. 2009d. Distribución y biomasa de algunos recursos pelágicos del mar peruano en verano 2005. *Inf. Inst. Mar Perú*. 36(3-4): 91-99.
- Castillo R, Gutierrez M, Peraltilla S, Segura M. 2009e. Distribución y biomasa de algunos recursos pelágicos del mar peruano en primavera 2005. *Inf. Inst. Mar Perú*. 36(3-4): p.109-115.

- Castillo R, Gutiérrez M, Peraltilla S, Escudero L. 2009f. Distribución y biomasa de los principales recursos pelágicos del mar peruano. Verano 2006. Inf. Inst. Mar Perú. 36(3-4): p.121-130.
- Cochrane, k. (2005). *Guía del administrador pesquero. Medida de ordenación y su aplicación*.FAO Documento técnico de Pesca Nro. 424. Roma, FAO. p.231.
- Crowder LB, Murawski SA. 1998. Fisheries Bycatch: Implications for Management. Fisheries 23:8–17
- Chuenpagdee, R., Morgan, L.E., Maxwell, S.M., Norse, E.A., Pauly, D. 2003. Shifting gears: assessing collateral impacts of fishing methods in the U.S. water. *Frontiers in Ecology and the Environment* 10(1): 517:524.
- Daan, N. y MP Sissenwine, eds. 1991. Modelos multiespecíficos relevantes para la gestión de los recursos vivos. En: Actas de un simposio celebrado en La Haya, del 2 al 4 de octubre de 1989. CIEM, Copenhague, Dinamarca. CIEM vol. 193
- Dayton, P. K., Thrush, S. F., Agardy, M. T., & Hofman, R. J. (1995). Environmental effects of marine fishing. *Aquatic conservation: marine and freshwater ecosystems*, 5(3), 205-232.
- Dayton, P. K., Thrush, S., & Coleman, F. C. (2002). Ecological effects of fishing. PEW Oceans Commission, Arlington.
- Del Pilar, S. C. M. (2016). Pesca Incidental en Captura de Peces Pelágicos Grandes con Red De Enmalle y su Efecto en la Biodiversidad–Puerto Santa Rosa (Master's thesis, Universidad de Guayaquil, Dirección de Posgrado, Maestría en Administración Ambiental).
- Decreto Supremo N° 012-2001-PE.Reglamento de la Ley General
- Decreto legislativo. (2019). Wikipedia, La enciclopedia libre. Fecha de consulta: 12:45, agosto 1, 2019 desde: [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Decreto\\_legislativo&oldid=117836498](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Decreto_legislativo&oldid=117836498).
- Deweese, CM y E. Ueber, eds. 1990. Efectos de diferentes esquemas de manejo pesquero sobre la captura incidental, la captura conjunta y los descartes: resumen de un taller nacional.California Sea Grant College, Universidad de California, La Jolla, California.
- Doak DF, Bigger D, Harding EK, Marvier MA, O`Malley RE, Thomson D. 1998. The statistical inevitability of stability-diversity relationships in community ecology. *The American Naturalist*, 151: 264-276.
- Fréon, P., Bouchon, M., Mullon C., García C., Ñiquen M. 2008. Interdecadal variability of anchoveta abundance and overcapacity of the fishery in Peru, *Progress in Oceanography* (October 2008), 79 (2-4), pg. 401-412.

- El Peruano, D., & Legales, N. Decreto legislativo 1084. Ley de Límites Máximos de Captura por embarcación, 28.
- Enciclopedia Virtual "ECOLOGÍA DEL PERÚ" Capítulo 21. La diversidad biológica disponible en: [https://www.peruecologico.com.pe/lib\\_c21\\_t02.htm](https://www.peruecologico.com.pe/lib_c21_t02.htm)
- El Peruano, D., & Legales, N. Decreto Supremo 005-2012-PRODUCE. 09.
- FAO Documento Técnico de Pesca. No. 382. Roma, FAO. 2001. 132p
- FAO. 2003. La ordenación pesquera 2. El enfoque de ecosistemas en la pesca. FAO Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable No 4, Supl. 2. Roma.133p.
- FAO. 2010. Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable. No 4, Supl. 2, Add. 2. Roma, FAO. 2010. 94p.
- FAO. (Mayo de 2010). *Vision general del sector pesquero nacional*. FID/CP/PER. Peru. p 24.
- Fernandez F. (2009). "BIODIVERSIDAD MARINA EN PELIGRO". Disponible en: [http://www.consumer.es/web/es/medio\\_ambiente/naturaleza/2008/11/20/181548.php](http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/naturaleza/2008/11/20/181548.php)
- Galván Piña, V. H. (2005). Impacto de la pesca en la estructura, función y productividad del ecosistema de la plataforma continental de las costas de Jalisco y Colima, México (Doctoral dissertation, Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas).
- García, V., Huerto, M., Cervantes, C., León, J., & Córdova, N. (2013). *Caracterización ambiental y potencial pesquero 2004-2011: Bahía de Samanco, Chimbote*, Perú. pp. 32
- Ganoza, F. y Salazar, C. (2007, Noviembre). Evaluación del desempeño, captura de especies objetivo y descarte en una red de cerco artesanal tradicional y experimental. Ponencia presentada en I Congreso de Ciencias del Mar del Perú en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Región Lambayeque.
- GEF-ONUDI-IMARPE-IFOP. (2002). Proyecto 'Manejo integrado gran ecosistema marino de la corriente de Humboldt'. Módulo II: Recursos y pesquerías, pp 01-18.
- Gutierrez M, Peraltilla S, Vasquez L. 2009a. Distribución y biomasa de algunos recursos pelágicos del mar peruano en primavera 2004. Inf Inst Mar Perú. 36(1-2): 46-51.
- Gutierrez M, Castillo R, Peratilla S, Flores M, Maldonado C y Vasquez L. 2009b. Distribución y abundancia de especies pelágicas y mesopelágicas peruanas. Primavera 2006. Inf. Inst. Mar Perú. 36(1-2): 145-151.
- Hall, M., Alverson, L. y Metuzals, K. 2000. By-catch: problems and solutions. Marine Pollution Bulletin 41:204-219.

- Heck, C. (2015). Hacia un manejo ecosistémico de la pesquería peruana de anchoveta: Análisis del marco legal y administrativo para reformar el manejo de la pesquería peruana de anchoveta. Lima.
- Hobson, ES y WH Lenarz. 1977. Informe de un coloquio sobre problemas de múltiples especies, junio de 1976. Mar. Fish. Apoc. 39 (9): 8-13.
- IMARPE-CPPS-PNUMA/GPA, 2005. Inventario de la Biodiversidad en las bahías de Samanco y El Ferrol y zonas costeras adyacentes, del Proyecto Piloto "Recuperación Medioambiental de la Bahía El Ferrol".
- IMARPE. 2009. *Estudio de línea base en el ámbito marino de la Bahía de Samanco (13-24 de diciembre del 2008)*. Chimbote. p. 67-68.
- IMARPE. 2014. Análisis Poblacional de la Pesquería de anchoveta en el Ecosistema Marino Peruano. Inf. IMARPE. 68 p.
- Jennings, S., y M.J. Kaiser. 1998. The effects of fishing on marine ecosystems. *Advances in Marine Biology*. 34:203–314.
- Kelleher, K. (2005). *Descartes en la pesca de captura marina mundial*. FAO Documento Técnico de Pesca. No. 470. p 147. Incluye un CD-ROM.
- Kelleher, K. (2008). *Descartes en la pesca de captura marina mundial: Una Actualización (Vol. 470)*. Food & Agriculture Org.
- Macias, M.S. (2012). Captura incidental en la pesquería de pelágicos menores en el noroeste de México. Tesis para optar por el grado de maestro en ciencias. Ensenada, Baja California, México.
- Magnuson-Stevens Fishery Conservation and Management Act. 1996. Section 202 (h) (1).
- May, S.J. 1999. The effects of fishing on marine ecosystems and communities. Blackwell Science, Oxford. 274 pp.
- McCaughran, DA 1992. Nomenclatura estandarizada y métodos para definir los niveles de captura incidental y sus implicaciones. En: Actas del Taller de captura incidental de la industria nacional, del 4 al 6 de febrero de 1992, Newport, Oregón. Schoning, RW, RW Jacobson, DL Alverson, TG Gentle y Jan Auyong, eds. Natural Resources Consultants, Inc., Seattle, Washington. pp. 200-201.
- Mercer, MC, ed. 1982. Enfoques multiespecies para el asesoramiento de ordenación pesquera. Lata. Especulación. Publ. Pez. Aquat Sci. 59. 169 pp.
- Mero Ávila, W. L. (2010). Análisis de diversidad, abundancia y volumen de captura de la ictiofauna acompañante de la pesca de langostino en el golfo de Guayaquil (Bachelor's thesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2010).

- Moreno C.E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Manuales y Tesis SEA. Sociedad Entomológica Aragonesa Ed. Madrid, España. p. 1-82
- Murawski, SA 1991. ¿Podemos gestionar nuestras pesquerías de múltiples especies? Pesca 16 (5): 5–13.
- Murawski, SA 1992. Los desafíos de encontrar soluciones en pesquerías de múltiples especies. En: Actas del Taller de captura incidental de la industria nacional, del 4 al 6 de febrero de 1992, Newport, Oregón. Schoning, RW, RW Jacobson, DL Alverson, TG Gentle y Jan Auyong, eds. Natural Resources Consultants, Inc., Seattle, Washington. pp. 35-45.
- NMFS. 1998. Economía de la captura incidental: el caso de la pesca de camarones y pargos rojos en el Golfo de México de los Estados Unidos. En Gestión de la captura incidental de la nación: prioridades, programas y acciones para el Servicio Nacional de Pesca Marina
- Olivares, B., & Yanixa, Y. (2013). Fauna incidental en las capturas de la anchoveta *Engraulis ringens* Puerto Malabrigo–La Libertad 2012.
- Pikitch, EK y MO Bergh. 1988. Una comparación de la utilidad de los codendos de malla cuadrada y de diamante como herramientas de gestión para la pesquería de arrastre del Pacífico de especies mixtas. En: Actas del taller de aplicación y selectividad de redes de malla de malla cuadrada, noviembre de 1988. Div. Mar. Pescado. Massachusetts, EE.UU., Departamento de Peces. y Océanos, Canadá, Nueva Inglaterra Mar. Pescado. Consejo, Estados Unidos.
- Pikitch, E., Santora, E., Babcock, A., Bakun, A., Bon\_I, R., Conover, D., Dayton, P., others, Doukakis, P., Fluharty, D., Heheman, B., et al. (2004). Ecosystem-based shery management. Science, 305(Weekly): 346-347.
- Reglamento de la Ley General de Pesca. Decreto Supremo N° 012-2001-PE. [tarwi.lamolina.edu.pe/licochea/pesca/ley/ds012-2001-pe.doc](http://tarwi.lamolina.edu.pe/licochea/pesca/ley/ds012-2001-pe.doc)
- Saila, S. 1983. Importance and assessment of discards in commercial fisheries. UN/F AO, Rome, Italy. FAO Circ. 765. 62 pp.
- Saldarriaga Mendoza, M. S. (2015). Análisis de la captura incidental en la pesquería industrial de cerco anchovetera en el litoral peruano durante el período 2003-2011. Tesis de Ingeniero Pesquero. UNA-La Molina.Lima, Perú. 89p.
- SOLBRIG, O.T. 1991. Biodiversitv. Scientific Issues and Collaborative Research Proposals. MAB Digest 9, 77 pp. UNESCO, Paris,
- Spalding, M. D., Fox, H.E., Allen, G.R., Davidson, N., Ferdana, Z.A., Finlayson, M., Halpern, B.S., Jorge, M.A., Lombana, A.L. and Lourie, S.A., 2007. Marine ecoregions of the world: a bioregionalization of coastal and shelf areas. BioScience, Vol. 57m, pp. 573-583.



- Torrejón Magallanes, E. J. (2014). Estimación del descarte y captura incidental en la pesquería industrial de cerco del stock norte-centro de la anchoveta peruana (*Engraulis ringens*). Tesis para optar por el grado de maestro en ciencias. Ensenada, Baja California, México.
- United Nations General Assembly. UNGA.1994. Fisheries by-catch and discards and their impact on the sustainable use of the world's living marine resources. A/RES/49/118
- UNGA.1996a. Large-scale pelagic driftnet fishing and its impact on the living marine resources of the world's oceans and seas; unauthorized fishing in zones of national jurisdiction and its impact on the living marine resources of the world's oceans and seas; and fisheries by-catch and discards and their impact on the sustainable use of the world's living marine resources. A/RES/50/25.
- UNGA.1996b. Large-scale pelagic driftnet fishing and its impact on the living marine resources of the world's oceans and seas; unauthorized fishing in zones of national jurisdiction and its impact on the living marine resources of the world's oceans and seas; and fisheries by-catch and discards and their impact on the sustainable use of the world's living marine resources. A/RES/51/36.
- Vasquez L, Tenorio J, Crispin M, Velazco F, Solis J. (2000). *Caracterización física, química y geológica en la bahía de Samanco*, Chimbote. 19-22 julio 2000. Inf. Prog. Inst. Mar Perú. N°131. p. 1-28
- Villemur, J. (2006). La pesca marítima en la Argentina. Quinquenio 2001-2005. Boletín del Centro Naval, (815), 497-514.

## 7. ANEXOS

### Anexo 1. Captura anual de especies hidrobiológicas de la pesca artesanal extraída en la franja costera de Samanco. (2006-2015)

Captura anual de especies (toneladas) de la Pesca Artesanal												
Especies/Años	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total	%
Pejerrey	805,500	1297,060	2398,198	2439,448	462,580	432,040	1202,464	703,544	1151,652	562,680	11455,166	49,74
Lorna	75,990	92,758	118,150	251,798	303,258	151,766	158,144	299,225	299,397	245,607	1996,093	8,67
Machete	252,220	365,260	474,618	296,320	200,084	2,486	25,886	152,959	25,305	78,358	1873,496	8,13
Lisa	91,966	461,342	266,598	220,600	213,626	68,234	52,256	89,339	147,422	103,398	1714,781	7,45
Calamar	250,840	347,628	11,250	33,952	32,004	14,070	176,284	34,763	166,396	103,355	1170,542	5,08
Caballa	1,284	54,296	16,912	3,760	1,602	0,860	1,330	3,450	512,958	285,552	882,004	3,83
Cachema	0,514	5,230	17,324	27,150	51,854	3,960	7,976	15,642	235,756	416,013	781,419	3,39
Coco	1,900	2,870	22,862	76,546	175,280	26,286	40,572	42,953	194,114	162,211	745,594	3,24
Cabinza	77,428	66,960	80,276	163,230	83,474	16,336	36,126	30,613	13,899	56,622	624,964	2,71
Anchoveta	3,600	4,760	7,920	22,240	34,060	93,990	35,180	161,580	39,636	0,070	403,036	1,75
Mojarrilla	46,728	20,076	30,704	41,100	51,846	24,672	37,660	60,129	23,568	32,966	369,449	1,60
Bonito	0,360	0,000	39,456	1,130	2,886	0,004	26,772	1,039	159,184	123,039	353,870	1,54
Chiri	3,290	6,020	0,110	16,396	94,120	3,150	15,726	18,984	4,346	1,389	163,531	0,71
Mis-mis	4,244	8,286	0,000	7,664	10,120	6,288	4,022	6,344	8,505	10,089	75,676	0,33
Chilindrina	0,500	0,000	0,436	7,594	5,290	1,100	0,348	31,888	24,533	1,534	73,223	0,32
Machete de hebra	0,000	0,000	0,000	27,090	20,072	11,450	0,200	0,060	0,070	0,012	58,954	0,26
Congrio pintado	9,512	1,824	0,652	1,308	0,764	4,910	6,878	1,117	2,143	8,846	37,954	0,16
Pintadilla	1,054	0,992	0,848	5,086	1,012	0,320	0,534	5,940	4,341	11,094	31,221	0,14
Cabrilla	1,648	1,166	1,890	2,160	1,752	0,866	1,146	1,739	1,733	9,676	23,776	0,10
Lenguado	0,386	0,138	0,692	0,164	3,890	1,814	1,802	1,293	4,069	8,755	23,003	0,10
Jurel	9,710	0,562	0,924	0,010	0,640	0,156	0,030	0,738	5,730	1,070	19,570	0,08
Raya aguila	0,070	0,000	0,000	4,200	1,606	5,732	0,000	6,097	0,860	0,987	19,552	0,08
Pámpano	0,012	0,000	0,250	13,444	3,368	1,634	0,020	0,000	0,028	0,528	19,284	0,08
Trambollo	0,168	0,044	0,010	0,146	0,134	0,098	0,144	1,140	3,677	11,401	16,962	0,07
Samasa	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	16,250	0,000	16,250	0,07
Chita	0,098	0,012	0,150	0,256	0,012	0,032	0,170	5,179	1,477	7,917	15,303	0,07
Merluza	0,004	1,030	2,302	0,012	0,080	0,400	1,330	0,000	4,272	0,022	9,452	0,04
Camote	0,000	3,028	0,044	0,000	0,000	0,186	0,000	3,095	0,507	1,355	8,215	0,04
Cherlo	0,126	0,188	0,034	0,290	0,252	0,098	0,424	0,792	1,893	4,024	8,121	0,04
Sierra	0,000	0,000	4,572	0,000	0,158	0,000	0,000	0,000	0,010	0,559	5,299	0,02
Cojinoba	0,228	0,332	0,952	0,522	0,528	0,080	1,040	0,424	0,343	0,237	4,686	0,02
Burro	0,042	0,176	0,182	0,304	0,112	0,082	0,304	0,200	0,145	2,909	4,456	0,02
Jurel fino	0,000	0,000	0,000	0,900	2,480	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,380	0,01
Viña	0,048	0,008	0,784	0,000	0,000	0,040	0,102	0,236	0,084	1,616	2,918	0,01
Guitarra	0,470	0,046	0,072	0,024	0,306	0,198	0,172	0,113	0,740	0,428	2,569	0,01
Tapadera	0,000	0,000	0,000	0,120	0,000	0,122	0,056	0,389	1,083	0,790	2,560	0,01
Bereche	0,000	0,000	2,400	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,400	0,01
Barracuda	0,000	0,000	0,000	0,000	1,326	0,640	0,000	0,000	0,040	0,110	2,116	0,01
Barbudo	0,000	0,000	0,000	1,156	0,282	0,000	0,000	0,000	0,613	0,000	2,051	0,01
Aguja	0,044	0,000	0,000	0,016	0,000	0,000	0,280	0,105	0,223	0,755	1,423	0,01
Pez cinta	0,000	0,000	0,000	1,400	0,000	0,000	0,000	0,000	0,015	0,002	1,417	0,01
Corvina	0,004	0,052	0,028	0,004	0,040	0,356	0,040	0,072	0,426	0,185	1,207	0,01
Pez corneta	0,064	0,000	0,000	0,000	0,140	0,000	0,000	0,000	0,800	0,036	1,040	0,00
Tiburón martillo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,084	0,000	0,286	0,159	0,539	0,00
Pardo	0,000	0,000	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,512	0,000	0,516	0,00
Peje blanco	0,000	0,002	0,000	0,028	0,000	0,000	0,000	0,014	0,000	0,460	0,504	0,00
Chuyes	0,000	0,000	0,000	0,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,500	0,00
Castañuela	0,000	0,000	0,000	0,086	0,000	0,012	0,000	0,060	0,000	0,280	0,438	0,00
doncella	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,250	0,250	0,00
Raya espinosa	0,247	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,247	0,00
Tollo ley	0,000	0,000	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,058	0,152	0,222	0,00
Morena	0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,000	0,086	0,106	0,00
Mero negro	0,000	0,000	0,026	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,073	0,099	0,00
San pedro rojo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,027	0,000	0,057	0,084	0,00
Marotilla	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,056	0,000	0,076	0,00
Borracho	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,016	0,000	0,010	0,014	0,004	0,044	0,00
Angelote	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040	0,040	0,00
Espejo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,030	0,00
Manta	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,030	0,00
Peje gallo	0,000	0,000	0,000	0,014	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,024	0,00
Gatita	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,022	0,022	0,00
pez diablo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,020	0,00
Pez loro	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,00
Raya batea	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,010	0,00
Pampano toro	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,000	0,008	0,00
Chamaco	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,006	0,00
Jerguilla	0,000	0,000	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,00
Bagre	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,005	0,00
Ojo de uva	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,00
Berrugata	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,003	0,00
Tamboreta	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,003	0,00
Bacalao	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,00
Pargo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,002	0,00
Peje sapo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,002	0,00
<b>Total</b>	<b>1640,315</b>	<b>2742,146</b>	<b>3501,640</b>	<b>3668,198</b>	<b>1761,068</b>	<b>874,498</b>	<b>1835,502</b>	<b>1681,299</b>	<b>3058,596</b>	<b>2258,469</b>	<b>23031,845</b>	<b>100,00</b>
<b>%</b>	<b>7,12</b>	<b>11,91</b>	<b>15,20</b>	<b>15,93</b>	<b>7,65</b>	<b>3,80</b>	<b>7,97</b>	<b>7,30</b>	<b>13,28</b>	<b>9,81</b>	<b>100,00</b>	
<b>Nro de especies</b>	<b>35</b>	<b>29</b>	<b>35</b>	<b>43</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>34</b>	<b>40</b>	<b>49</b>	<b>57</b>	<b>74</b>	

**Anexo 02.** Captura anual de anchoveta y fauna incidental de la flota anchovetera de cerco extraída en la franja costera de Samanco. (2006-2015)

Captura anual de especies (toneladas) de la Flota Anchovetera de cerco												
Especies/Años	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total	%
Anchoveta	8403,940	3057,729	6241,898	4895,828	11273,702	14534,551	24803,219	14156,173	1138,875	4371,635	92877,550	97,57
Lorna	25,789	41,752	40,800	36,208	156,602	63,745	67,150	30,160	182,235	32,750	677,191	0,71
Pejerrey	23,475	4,542	2,469	168,298	101,134	27,171	64,490	34,840	17,388	20,014	463,821	0,49
Samasa	4,633	18,613	17,141	9,809	0,587	0,930	3,438	1,931	400,281	0,087	457,450	0,48
Lisa	0,080	118,100	64,980	0,660	27,760	0,000	0,000	6,020	1,726	2,120	221,446	0,23
Machete	6,943	7,242	60,100	1,100	25,000	0,000	12,000	16,950	0,000	10,400	139,735	0,15
Caballa	0,000	0,000	0,000	0,000	0,436	0,000	0,480	0,000	86,612	46,227	133,755	0,14
Coco	0,000	0,000	4,590	3,200	3,520	0,800	0,000	0,000	13,700	15,946	41,756	0,04
Bonito	0,000	0,000	1,940	0,000	0,074	0,000	0,000	0,000	1,500	26,818	30,332	0,03
Mojarrilla	0,243	1,050	10,347	1,134	7,000	0,040	0,032	0,000	5,288	2,060	27,194	0,03
Cachema	0,000	0,400	0,300	3,520	2,885	4,200	0,000	0,132	12,663	2,960	27,060	0,03
Múnida	0,115	0,000	0,000	0,709	0,082	0,008	10,945	7,167	0,770	0,346	20,142	0,02
Cabrinza	2,230	0,000	0,100	7,620	6,990	0,000	0,000	1,000	0,155	0,316	18,411	0,02
Chilindrina	0,100	0,000	0,306	0,983	2,233	0,000	0,000	5,900	3,983	0,280	13,785	0,01
Chiri	0,300	0,000	0,000	0,480	10,899	0,032	0,150	1,050	0,128	0,002	13,041	0,01
Bagre	8,487	0,197	0,252	0,537	0,050	0,253	0,223	0,018	0,000	0,080	10,097	0,01
Malagua	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,781	1,350	0,000	0,000	4,131	0,00
Camotillo	0,000	0,000	0,867	0,000	0,012	1,717	0,000	0,073	0,000	0,000	2,669	0,00
Merluza	0,000	0,000	0,430	0,000	0,140	0,553	1,137	0,000	0,060	0,000	2,320	0,00
Chuyes	0,000	0,000	0,069	1,840	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,909	0,00
Melva	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,652	0,000	0,000	0,000	1,652	0,00
Mismis	0,000	0,200	0,080	0,400	0,000	0,000	0,000	0,000	0,105	0,064	0,849	0,00
Calamar	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,054	0,000	0,393	0,035	0,482	0,00
Jurel	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,214	0,000	0,214	0,00
Pintadilla	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,150	0,000	0,000	0,151	0,00
Pampanito	0,000	0,000	0,000	0,050	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,150	0,00
Jurel fino	0,000	0,000	0,000	0,000	0,070	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,070	0,00
Cojinoba	0,000	0,000	0,000	0,038	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,038	0,00
Camaron brujo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,008	0,00
Lenguado	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,00
<b>Total</b>	<b>8476,335</b>	<b>3249,825</b>	<b>6446,669</b>	<b>5132,414</b>	<b>11619,280</b>	<b>14634,001</b>	<b>24967,751</b>	<b>14262,914</b>	<b>1866,076</b>	<b>4532,148</b>	<b>95187,413</b>	<b>100,000</b>
<b>%</b>	<b>8,90</b>	<b>3,41</b>	<b>6,77</b>	<b>5,39</b>	<b>12,21</b>	<b>15,37</b>	<b>26,23</b>	<b>14,98</b>	<b>1,96</b>	<b>4,76</b>	<b>100,00</b>	
<b>Captura-Incidental</b>	<b>72,395</b>	<b>192,096</b>	<b>204,771</b>	<b>236,586</b>	<b>345,578</b>	<b>99,450</b>	<b>164,532</b>	<b>106,741</b>	<b>727,201</b>	<b>160,513</b>	<b>2309,863</b>	
<b>%</b>	<b>0,85</b>	<b>5,91</b>	<b>3,18</b>	<b>4,61</b>	<b>2,97</b>	<b>0,68</b>	<b>0,66</b>	<b>0,75</b>	<b>38,97</b>	<b>3,54</b>	<b>2,43</b>	
<b>Nro de espec incidentales</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>29</b>	

**Anexo 03.** Número de embarcaciones anchoveteras de cerco según tipo de flota que operaron en la franja costera de la Bahía de Samanco. (2006-2015)

AÑOS	ARTESANAL/MENOR ESCALA	INDUSTRIAL MADERA	INDUSTRIAL	ANUAL
2006	28	10		38
2007	22			22
2008	30			30
2009	28			28
2010	21			21
2011	10			10
2012	48	18	1	67
2013	32	1		33
2014	20			20
2015	28	4	3	35
<b>Periodo: 2006-2015</b>	<b>102</b>	<b>21</b>	<b>4</b>	<b>127</b>

**Anexo 4.**

**Datos de Índices de diversidad, Taxa-S por especies de la pesca artesanal de Samanco según meses (2006-2015).**

años	meses	flota de cerco anchovetera				Pesca artesanal			
		Anchoveta(t/capt	incidente	Shannon_H	Taxa_S	diversidad pesca	Shannon_H	Taxa_S	
2006	1	30.000	0.000	0.000	0	29.625	1.581	16	
2006	2	0.000	0.000	0.000	0	47.261	1.008	10	
2006	3	0.000	0.000	0.000	0	39.080	1.168	12	
2006	4	0.000	0.000	0.000	0	60.823	1.075	13	
2006	5	33.783	0.217	0.693	2	107.704	1.366	16	
2006	6	152.211	0.419	0.762	3	46.908	1.298	12	
2006	7	146.685	4.315	0.866	5	86.704	0.768	17	
2006	8	344.201	13.802	1.172	6	26.426	0.980	15	
2006	9	201.117	3.383	0.947	4	61.426	1.371	15	
2006	10	0.000	0.000	0.000	0	52.349	1.405	18	
2006	11	81.831	0.669	1.034	3	23.551	1.146	12	
2006	12	400.299	3.820	1.096	4	47.233	0.549	7	
2007	1	51.016	0.484	0.857	3	22.557	0.793	12	
2007	2	74.115	0.000	0.000	0	43.806	0.790	11	
2007	3	44.860	0.000	0.000	0	75.350	0.863	9	
2007	4	7.000	0.000	0.000	0	138.614	1.368	16	
2007	5	20.000	0.000	0.000	0	107.113	1.065	20	
2007	6	102.570	0.000	0.000	0	120.603	1.363	18	
2007	7	47.043	0.032	0.000	0	190.373	1.183	19	
2007	8	284.869	0.025	0.693	2	119.636	1.466	18	
2007	9	172.486	16.864	0.693	2	88.700	1.332	13	
2007	10	144.725	0.000	0.957	3	101.092	1.317	15	
2007	11	56.700	0.000	0.000	0	143.187	1.299	19	
2007	12	1005.384	17.405	0.000	0	82.714	1.383	13	
2008	1	18.800	0.000	0.000	0	73.377	0.913	14	
2008	2	0.000	0.000	0.000	0	52.715	1.103	14	
2008	3	0.000	0.000	0.000	0	30.943	1.024	9	
2008	4	0.000	0.000	0.000	0	83.405	1.266	19	
2008	5	145.247	7.377	0.887	7	68.666	1.666	19	
2008	6	4.400	0.000	0.000	0	143.411	0.968	14	
2008	7	188.476	0.549	1.126	4	311.334	0.851	20	
2008	8	1073.180	4.469	1.015	5	355.708	0.703	19	
2008	9	624.633	4.666	0.928	4	408.294	0.840	18	
2008	10	495.623	0.227	0.815	3	108.041	1.874	15	
2008	11	326.418	0.807	1.276	5	66.811	1.861	17	
2008	12	251.883	1.397	0.693	2	81.895	1.824	19	
2009	1	198.475	0.000	0.000	0	98.122	1.447	19	
2009	2	0.000	0.000	0.000	0	87.157	1.418	20	
2009	3	114.133	0.000	0.000	0	118.473	1.734	19	
2009	4	22.196	0.000	0.000	0	72.473	1.930	24	
2009	5	4.442	0.057	1.222	4	130.847	1.407	26	
2009	6	0.000	0.000	0.000	0	139.860	0.925	20	
2009	7	0.000	0.000	0.000	0	381.597	0.772	25	
2009	8	349.520	4.835	0.782	4	431.078	0.535	24	
2009	9	463.772	0.908	0.693	2	88.863	1.209	17	
2009	10	286.369	0.096	0.693	2	166.501	1.720	23	
2009	11	683.886	4.134	1.250	6	126.166	1.820	23	
2009	12	274.987	4.889	1.075	5	180.981	1.228	14	
2010	1	17.000	0.000	0.000	0	61.816	1.283	10	
2010	2	0.000	0.000	0.000	0	34.494	1.390	10	
2010	3	31.780	0.000	0.000	0	132.565	1.364	21	
2010	4	19.250	0.880	1.038	3	110.319	2.039	25	
2010	5	95.400	0.000	0.000	0	77.449	1.976	23	
2010	6	13.775	0.000	0.000	0	31.516	1.803	15	
2010	7	0.000	0.000	0.000	0	141.124	1.682	15	
2010	8	81.393	5.830	1.265	8	121.243	1.782	26	
2010	9	65.350	0.000	0.000	0	200.984	1.401	27	
2010	10	474.855	0.000	0.000	0	54.396	1.855	19	
2010	11	616.800	0.197	1.097	4	96.851	1.613	21	
2010	12	26.775	0.000	0.000	0	47.784	1.862	18	

años	meses	flota de cerco anchovetera				Pesca artesanal			
		Anchoveta(t/capt	incidenti	Shannon_H	Taxa_S	diversidad pesca	Shannon_H	Taxa_S	
2011	1	0.0000	0.0000	0.0000	0	28.269	1.794	15	
2011	2	0.0000	0.0000	0.0000	0	22.147	1.435	10	
2011	3	0.0000	0.0000	0.0000	0	20.104	1.432	20	
2011	4	0.0000	0.0000	0.0000	0	18.385	1.806	18	
2011	5	67.5820	0.2930	0.8924	3	10.592	1.579	16	
2011	6	114.5000	0.0000	0.0000	0	10.360	1.300	14	
2011	7	131.3750	0.0000	0.0000	0	13.539	1.801	17	
2011	8	169.7200	3.1900	0.8256	4	118.976	0.186	16	
2011	9	15.4700	0.8000	0.7924	3	78.580	1.040	15	
2011	10	268.3850	0.0000	0.0000	0	56.444	1.025	21	
2011	11	30.0000	0.0000	0.0000	0	52.948	1.312	22	
2011	12	46.5670	0.0000	0.0000	0	44.788	1.543	16	
2012	1	0.0000	0.0000	0.0000	0	51.095	1.545	12	
2012	2	0.0000	0.0000	0.0000	0	34.735	1.537	18	
2012	3	0.0000	0.0000	0.0000	0	32.168	1.530	17	
2012	4	0.0000	0.0000	0.0000	0	30.424	1.136	20	
2012	5	0.0000	0.0000	0.0000	0	137.890	0.144	16	
2012	6	0.0000	0.0000	0.0000	0	68.075	0.862	19	
2012	7	287.9150	0.0000	0.0000	0	88.960	0.914	21	
2012	8	53.1750	0.0000	0.0000	0	89.631	0.405	22	
2012	9	104.9890	0.0000	0.0000	0	196.290	0.453	16	
2012	10	633.2180	0.0000	0.0000	0	129.526	1.213	20	
2012	11	448.4410	2.5090	0.6931	2	88.566	1.851	20	
2012	12	59.5000	0.0000	0.0000	0	58.145	1.840	15	
2013	1	0.0000	0.0000	0.0000	0	66.681	1.831	20	
2013	2	0.0000	0.0000	0.0000	0	52.115	1.965	23	
2013	3	0.0000	0.0000	0.0000	0	57.968	1.574	14	
2013	4	0.0000	0.0000	0.0000	0	57.271	1.543	17	
2013	5	0.7000	0.1500	0.6931	2	29.940	1.569	17	
2013	6	0.1200	0.4000	0.6931	2	111.702	0.732	18	
2013	7	358.6280	4.5970	1.1130	5	86.232	1.136	19	
2013	8	81.3500	0.0000	0.0000	0	100.679	1.321	21	
2013	9	0.0000	0.0000	0.0000	0	98.454	1.186	19	
2013	10	0.6000	0.1500	0.6931	2	58.750	1.380	18	
2013	11	0.0000	0.0000	0.0000	0	66.313	1.785	16	
2013	12	0.1200	0.8000	0.6931	2	68.910	1.462	19	
2014	1	0.0000	0.0000	0.0000	0	33.023	1.397	18	
2014	2	0.0000	0.0000	0.0000	0	36.778	1.476	14	
2014	3	0.0000	0.0000	0.0000	0	26.099	1.598	14	
2014	4	0.0000	0.0000	0.0000	0	31.494	1.322	14	
2014	5	0.0000	0.0000	0.0000	0	134.124	1.450	21	
2014	6	0.0000	0.0000	0.0000	0	235.656	1.243	11	
2014	7	0.0000	0.0000	0.0000	0	335.295	1.692	23	
2014	8	6.0000	9.5000	0.6931	2	292.004	1.088	20	
2014	9	0.0000	0.0000	0.0000	0	161.593	0.784	16	
2014	10	95.8100	0.6150	0.7592	3	91.522	1.605	19	
2014	11	0.0000	0.0000	0.0000	0	117.042	1.617	20	
2014	12	4.1020	22.2840	0.8652	9	85.835	1.499	22	
2015	1	0.0000	0.0000	0.0000	0	1.320	2.128	19	
2015	2	0.0000	0.0000	0.0000	0	59.396	1.645	23	
2015	3	0.0000	0.0000	0.0000	0	90.783	1.249	18	
2015	4	0.0000	0.0000	0.0000	0	102.230	1.061	19	
2015	5	0.0000	0.0000	0.0000	0	80.497	1.257	20	
2015	6	0.0000	0.0000	0.0000	0	94.288	1.290	22	
2015	7	14.0610	0.4890	0.6931	2	50.383	2.114	24	
2015	8	0.0000	0.0000	0.0000	0	118.244	1.831	22	
2015	9	0.0000	0.0000	0.0000	0	215.608	1.546	22	
2015	10	5.3250	0.0000	0.0000	0	79.306	1.660	21	
2015	11	13.8670	0.0000	0.0000	0	74.164	1.028	18	
2015	12	0.0000	0.0000	0.0000	0	83.858	1.544	22	