

**Universidad de San Carlos de Guatemala**  
**Centro de Estudios del Mar y Acuicultura**

**Informe final**

**Práctica Profesional Supervisada**

**Evaluación y análisis de patrón de comportamiento de las especies jurel (*Trachurus murphyi*), merluza común (*M. gayi*) y jibia (*Dosidicus gigas*) en arrastre de investigación realizado en Isla Mocha Provincia del Arauco, Chile**

**Presentado por:**

**Bebelyn Andrea Godoy Balcarcel**

**Para otorgarle el Título de  
Técnico en Acuicultura.**

**Guatemala, febrero del 2017**

**Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura**

**Informe final**

**Práctica Profesional Supervisada**

**Evaluación y análisis de patrón de comportamiento de las especies jurel (*Trachurus murphyi*), merluza común (*M. gayi*) y jibia (*Dosidicus gigas*) en arrastre de investigación realizado en Isla Mocha Provincia del Arauco, Chile**

**Presentado por:**

**Bebelyn Andrea Godoy Balcarcel**

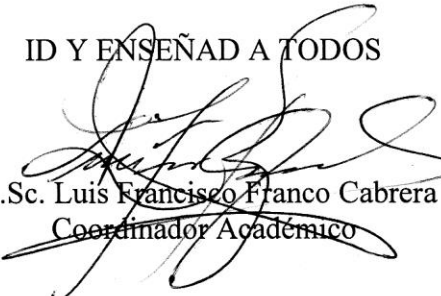
**Carne No. 201341098**

**Para otorgarle el Título de  
Técnico en Acuicultura**

**Guatemala, febrero del 2017**

El Coordinador Académico del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, después de conocer el dictamen del Profesor del curso M.Sc. Erick Roderico Villagrán Colón, al informe de la Práctica Profesional Supervisada, de la estudiante universitaria Bebelyn Andrea Godoy Balcarcel, titulado “Evaluación y análisis de patrón de comportamiento de las especies jurel (*Trachurus murphyi*), merluza común (*M. gayi gayi*) y jibia (*Dosidicus gigas*) en arrastre de investigación realizado en Isla Mocha Provincia del Arauco, Chile”, da por este medio su aprobación a dicho trabajo y autoriza su impresión.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

  
M.Sc. Luis Francisco Franco Cabrera  
Coordinador Académico



Guatemala, febrero 2017

Universidad de San Carlos de Guatemala.  
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura.

*Consejo Directivo.*

Presidente	M.Sc. Héctor Leonel Carrillo Ovalle
Secretaria	M.Sc. Kahtya Iturbide Dormon
Representantes Docentes	M.A. Olga Marina Sánchez Cardona M.Sc. Erick Roderico Villagrán Colón
Representante del Colegio de Médicos Veterinarios v Zootecnistas.	M.Sc. Adrián Mauricio Castro López
Representantes Estudiantiles	T.A. María Alejandra Paz Velásquez. Br. Marcos Estuardo Ponciano Núñez

## **ACTO QUE DEDICO**

- A DIOS:** Por darme la vida y sabiduría en mi vida.
- A MIS PADRES:** Por su amor y apoyo incondicional, por ser fuente de inspiración en mi vida.
- A MI HERMANO:** Por su amor y por ser mi ejemplo a seguir.
- A MIS PRIMOS y TIOS:** Por su cariño, apoyo e impulsar el cumplimiento de mis metas.
- A MIS AMIGOS:** Por acompañarme en todo momento, por la paciencia y los consejos.
- A LA FAMILIA GODOY LOPEZ:** Por abrirme las puertas de su casa y ser parte importante en el cumplimiento de esta meta.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad de San Carlos de Guatemala por ser mi alma mater y permitirme desarrollarme como profesional.

Al Centro de Estudios del Mar y Acuicultura y su Personal Docente por brindarme los conocimientos necesarios para alcanzar esta meta.

A la Escuela de Ciencias del Mar de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso por permitirme realizar la práctica profesional supervisada.

Al Secretario Académico Dr. Dante Queirolo por abrirme las puertas del laboratorio de tecnología pesquera y brindarme los conocimientos necesarios para realizar la práctica.

A Roberto Escobar, Diego de la Cruz, Lucy Barrios, y José Cusba por su apoyo y amistad durante la práctica.

## RESUMEN

Se realizó la Práctica Profesional Supervisada en la Escuela de Ciencias del Mar (ECM) de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), en el laboratorio de tecnología pesquera (TecPes).

Uno de los problemas más grandes que se generan a nivel mundial es la elevada captura y el descarte de especies por lo que muchos de los esfuerzos se centran en reducir la captura de organismos inmaduros y la fauna incidental también conocida como *bycatch* por el impacto que puede generarse tras la reducción de las especies.

El presente informe muestra el análisis y los resultados que se obtuvieron de las observaciones fílmicas subacuáticas del arrastre de investigación realizado por el equipo del laboratorio TecPes, llevado a cabo en Isla Mocha perteneciente a la región del Arauco, Chile.

Los trabajos que realizaron fueron: Cuantificación de comportamiento de jibia (*Dosidicus gigas*), descripción de los daños ocasionados por interacción de jibia y la rejilla, cuantificación de comportamiento de merluza común (*M. gayi gayi*) y descripción del comportamiento del jurel (*Trachurus murphyi*) por el panel de escape en red de arrastre.

El modelo de la red de arrastre que se utilizó fue “ANGEL 130” compuesta por dos paneles de escape en el copo, de malla cuadrada y una rejilla en la parte posterior del copo. Con cámaras posicionadas en la parte exterior de cada panel de malla cuadrada y en la parte externa e interna de la rejilla. Esta investigación se realizó con el propósito de conocer la vulnerabilidad de las especies sometidas a explotación pesquera, a través de comportamiento de las mismas y si las artes de pesca son efectivamente selectivas.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>1. Introducción</b> .....	1
<b>2. Objetivos</b> .....	2
2.1 Objetivo general.....	2
2.2 Objetivos específicos.....	2
<b>3. Descripción General de la unidad de practica</b> .....	3
3.1 Ubicación geográfica.....	3
3.2 Condiciones climáticas.....	4
3.3 Actividades principales de la unidad de practica.....	5
3.4 Infraestructura.....	5
<b>4. Aspectos Administrativos</b> .....	5
4.1 Cantidad de personal.....	5
4.2 Calidades del personal.....	6
4.2.1 Misión.....	6
<b>5. Actividades Realizadas</b> .....	7
5.1 Descripción de las actividades realizadas.....	7
5.1.1 Ensayos y Pruebas de equipo de filmación.....	7
5.1.2 Cuantificación y Análisis de los videos subacuáticos.....	8
5.1.3 Asistencia a charla Caletas Innovadoras.....	8
5.1.4 Pasantía en Piscicultura Rio blanco.....	9
5.1.5 Colaboración en Laboratorio de Esclero-cronologia.....	10
5.2 Resultados y aprendizajes alcanzados.....	12
5.2.1 Cuantificación de comportamiento de Jibia ( <i>Dosidicus gigas</i> ) en red de arrastre.....	13
5.2.2 Descripción de los daños ocasionados por interacción de Jibia y la rejilla.....	14
5.2.3 Cuantificación de comportamiento de merluza común ( <i>M. gayi gayi</i> )... 15	
5.2.4 Descripción del comportamiento del Jurel ( <i>Trachurus murphyi</i> ) por el panel de escape en red de arrastre.....	16

5.3 Lecciones Aprendidas.....	17
<b>6. Conclusiones.....</b>	<b>18</b>
<b>7. Recomendaciones.....</b>	<b>19</b>
<b>8. Bibliografía.....</b>	<b>20</b>
<b>9. Anexos.....</b>	<b>21</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro No.1:</b> Porcentajes vista interior de la red.....	13
<b>Cuadro No.2:</b> Porcentajes vista exterior de la red.....	13
<b>Cuadro No.3:</b> Porcentajes de comportamiento.....	15
<b>Cuadro No.4:</b> Porcentajes del comportamiento hacia el frente.....	15
<b>Cuadro No.5:</b> Porcentajes comportamiento hacia atrás.....	15
<b>Cuadro No.6:</b> Cuantificación de comportamiento de jibia.....	21
<b>Cuadro No.7:</b> Cuantificación de comportamiento de merluza común.....	23

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura No.1:</b> Escuela de ciencias del Mar.....	3
<b>Figura No.2:</b> Mapa ubicación de la Escuela ciencias del Mar.....	3
<b>Figura No.3:</b> Vías de acceso a la unidad de practica.....	4
<b>Figura No.4:</b> Taller de Redes de TecPes.....	5
<b>Figura No.5:</b> Equipo de filmación.....	7
<b>Figura No.6:</b> Prueba del equipo de filmación, previo al arrastre.....	7
<b>Figura No.7:</b> Prueba del equipo de filmación, previo al arrastre.....	8
<b>Figura No.8:</b> Caleta San Antonio.....	9
<b>Figura No.9:</b> Piscicultura Rio Blanco.....	9
<b>Figura No.10:</b> Limpieza de muestras.....	10
<b>Figura No.11:</b> Langostino amarillo ( <i>Cervimunida johni</i> ).....	11
<b>Figura No.12:</b> Pedúnculo ocular y molinillo gástrico.....	11
<b>Figura No.13:</b> Paneles de malla cuadrada en copo.....	12
<b>Figura No.14:</b> Rejilla de escape.....	12
<b>Figura No.15:</b> Laceraciones en manto.....	14
<b>Figura No.16:</b> Laceraciones en manto.....	14
<b>Figura No.17:</b> Escape de jurel por panel de malla cuadrada.....	16
<b>Figura No.18:</b> Escape de jurel y reacción hacia la luz.....	17



## 1. INTRODUCCION

El curso de Práctica Profesional Supervisada (PPS) pertenece al pensum de la Carrera de Técnico en Acuicultura en el Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (CEMA). Este curso permite al estudiante la oportunidad de adquirir experiencias teóricas y prácticas, trabajando en un campo relacionado la acuicultura y recursos hidrobiológicos en una institución fuera o dentro del país. La Práctica Profesional Supervisada tiene una duración de dos meses aproximadamente, periodo en el cual el estudiante debe acumular un total de 320 horas de trabajo.

La Práctica Profesional Supervisada fue realizada en la Escuela de Ciencias del Mar (ECM) de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV).

Se desarrollaron las prácticas en el laboratorio de tecnología pesquera, las actividades realizadas tuvieron énfasis en selectividad para la sustentabilidad de pesquerías, este trabajo se lleva a cabo por medio de alternativas que facilitan el escape de especies en artes de pesca utilizando patrones de comportamiento por medio de filmaciones subacuáticas. Estas observaciones in situ permiten tener un control sobre las variaciones intra e interespecíficas de los organismos, las especies con que se trabajaron fueron: merluza común (*M. gayi*), jurel (*Trachurus murphyi*) y jibia (*Dosidicus gigas*) con las cuales se hicieron cuantificaciones sobre su reacción ante el arte de pesca y como se comportó el diseño de la red en cuanto a la selectividad de los organismos. Durante el tiempo de la práctica también se participó en otras actividades como colaboración en laboratorio de Eclero-cronología y una pasantía corta en la piscicultura de Rio Blanco.

Se finalizó con la elaboración de un informe técnico para la ECM y para el CEMA donde se plasmó cada actividad realizada, resultados y lecciones aprendidas, concluyendo y para proceder a la evaluación final cerrando así las prácticas profesionales supervisadas.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo general**

Confrontar al estudiante con el ambiente de trabajo de la carrera de Técnico en Acuicultura, a través de una práctica directa, en un contexto institucional o empresarial.

### **2.2 Objetivos específicos**

- 2.2.1** Proveer al estudiante la oportunidad de participar en actividades reales propias de la acuicultura, pesca y/o manejo de los recursos hidrobiológicos.
- 2.2.1** Retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje del estudiante, mediante la integración de los conocimientos y experiencias teórico-prácticas adquiridas.
- 2.2.2** Propiciar el desarrollo y ejercicio de los valores morales y éticos del estudiante en el desempeño profesional.

### 3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA.

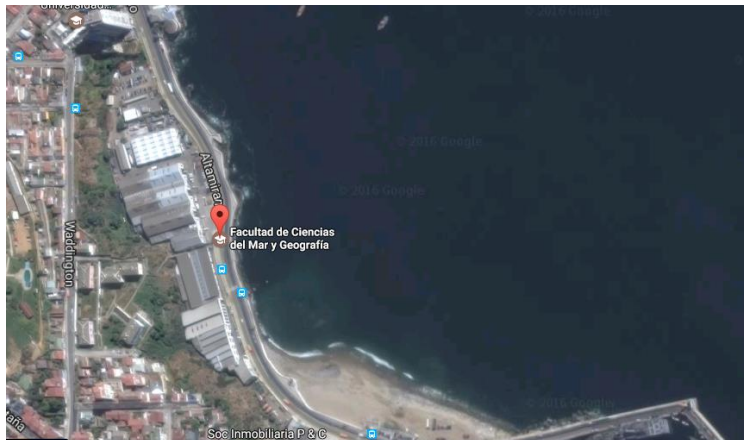
La Escuela de Ciencias del Mar, es la unidad académica de la Universidad Católica de Valparaíso que forma a los profesionales calificados en el campo de la Ciencia y Tecnología del Mar (Figura No.1), lo que se realiza a través de las tres carreras profesionales que imparte: Ingeniería Pesquera, Ingeniería en Acuicultura y Oceanografía (ECM, 2017).



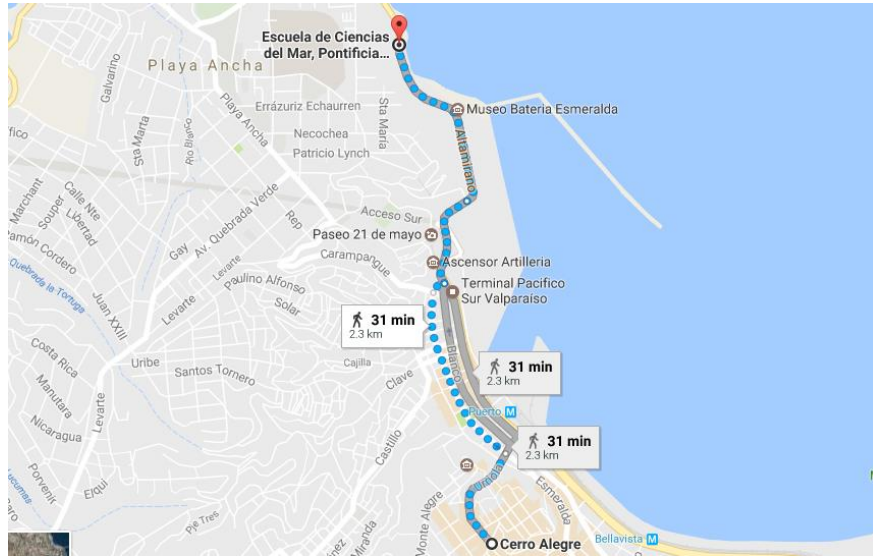
**Figura No.1** Escuela de Ciencias del Mar (TecPes, 2017)

#### 3.1 Ubicación geográfica

El laboratorio de tecnología pesquera (TecPes) se encuentra ubicado en Altamirano 1480, región de Valparaíso, Chile (Figura No.2) (TecPes, 2017).



**Figura No. 2** Mapa ubicación de la Escuela Ciencias del Mar (Google maps, 2017)



**Figura No. 3** Vías de acceso a la unidad de práctica (Google maps, 2017)

### 3.2 Condiciones climáticas.

En la Región de Valparaíso se distinguen hasta seis tipos de clima: Un clima seco de estepa que es la continuación del existente en la IV Región y tres climas templados que se diferencian entre sí por las características de la nubosidad y la duración del período seco. Así también encontramos los climas: templado cálido y tropical lluvioso en las zonas insulares de la región.

La diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el más frío es de sólo 5° a 6° C y la diferencia diaria entra las temperaturas máximas y las mínimas varía entre 7° C en verano y sólo 5° C en invierno, lo que es entre 1° y 3° inferior, respectivamente, que en el mismo clima de la IV Región. La humedad atmosférica es alta, con un valor medio de 82% (Vregion, 2016).

### **3.3 Actividades principales de la Unidad de Practica.**

TecPes destaca su trabajo colaborativo para implementar sistemas balsa-jaula con mallas de aleación de cobre en la salmonicultura, estudios de selectividad de artes de pesca (enmalle, espinel, trampas y arrastre), la evaluación de dispositivos de reducción de fauna acompañante y el desarrollo de un nuevo diseño de red de arrastre para pesquerías de crustáceos (TecPes, 2017).

### **3.4 Infraestructura**

El Laboratorio de Tecnología Pesquera se encuentra dentro de la Escuela de ciencia del mar de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, ubicada en Ave. Altamirano 1480, oficina 206, casilla 1020, Valparaíso.

El laboratorio cuenta con el área administrativa, un taller de redes (Figura No.4) y el área de investigación.



**Figura No. 4** Taller de Redes de TecPes

Fuente: (trabajo de campo, 2016)

## **4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS**

### **4.1 Cantidad de personal**

El equipo está conformado por doce profesionales entre ellos: El Dr. En ciencias Dante Queirolo, El Doctor en Acuicultura Felipe Hurtado, El Doctor en sistemas modernos de recirculación marina Jaime Orellana, El Máster en Gestión pesquera Mauricio Ahumada, El tecnólogo José Merino, los ingenieros pesqueros Víctor Zamora y Roberto escobar; y el ingeniero en acuicultura Jesús Alarcón. Todos ellos cooperando con la misión de “Contribuir al desarrollo sustentable mediante la formación de profesionales competentes y la investigación, desarrollo e innovación de tecnologías de producción en acuicultura y pesquerías compatibles con la conservación de los ecosistemas y de los recursos acuáticos”.

### **4.2 Calidades del personal**

**4.2.1 Misión:** A fines de la década de 1990 nace el Laboratorio de Tecnología Pesquera (**TecPes**) en la Escuela de Ciencias del Mar de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, con el objetivo de responder a la demanda sectorial por estudios y asesorías en el ámbito de la pesca extractiva. A partir del año 2000, TecPes inicia su participación en proyectos de acuicultura mediante estudios del desempeño de las unidades de cultivo en la industria salmonera. Paralelamente comienza la formalización de una línea de investigación en selectividad de artes de pesca, básicamente en términos de reducción de fauna acompañante.

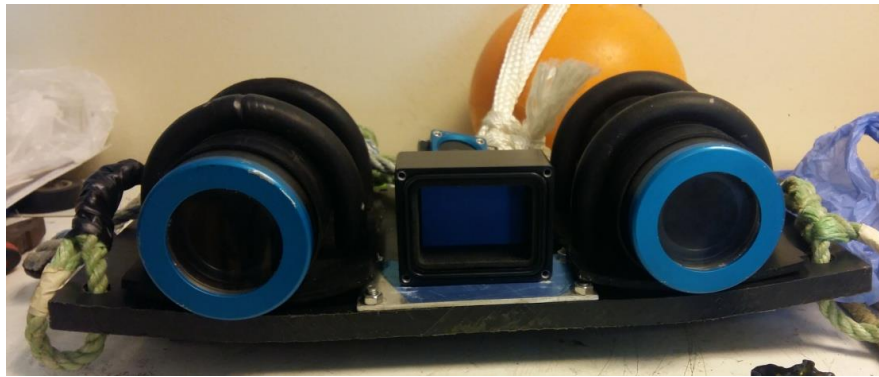
La creciente necesidad por compatibilizar el desarrollo productivo en un marco de sustentabilidad, motiva el perfeccionamiento de sus integrantes y la incorporación de nuevos profesionales al grupo. Respondiendo a la necesidad de la sociedad, en el año 2012 se define una nueva misión de TecPes, como es “Contribuir al desarrollo sustentable mediante la formación de profesionales competentes y la investigación, desarrollo e innovación de tecnologías de producción en acuicultura y pesquerías compatibles con la conservación de los ecosistemas y de los recursos acuáticos.

## 5. ACTIVIDADES REALIZADAS

### 5.1 Descripción de las actividades realizadas

#### 5.1.1 Ensayos y Pruebas de equipo de filmación

Se realizaron pruebas de las cámaras de video, luces y baterías en caleta El Membrillo con el fin de evitar alguna falla en el arrastre de investigación, se hicieron también ensayos de cuantificaciones de patrones de comportamiento con filmaciones realizadas anteriormente.



**Figura No. 5** Equipo de filmación

Fuente: (trabajo de campo, 2016)



**Figura No. 6** Prueba del equipo de filmación, previo al arrastre

Fuente: (trabajo de campo, 2016)



**Figura No. 7** Prueba del equipo de filmación, previo al arrastre

Fuente: (trabajo de campo, 2016)

### **5.1.2 Cuantificación y Análisis de los videos subacuáticos**

De las filmaciones obtenidas en el arrastre de Isla Mocha se realizó primero una selección de las partes que proporcionaban información de comportamiento de las especies, en base a estos fragmentos se continuó con la elaboración de una base datos para la cuantificación de comportamiento de las siguientes especies: jurel (*Trachurus murphyi*), merluza común (*M. gayi gayi*) y jibia (*Dosidicus gigas*).

### **5.1.3 Asistencia a charla Caletas Innovadoras**

Se asistió a la charla de caletas innovadoras en la provincia de San Antonio, región de Valparaíso, proyecto que busca innovar en las caletas de pescadores de la región a través de la implementación de sistemas de recirculación de agua para la acuicultura marina RAS (Por su sigla en inglés, *Recirculating Aquaculture System*) para el cultivo principalmente de peces chilenos.



**Figura No. 8** Caleta San Antonio

Fuente: (trabajo de campo, 2016)

#### **5.1.4 Pasantía en Piscicultura Rio blanco**

Durante la pasantía se viajó a Los Andes región de Valparaíso, donde se encuentra la piscicultura correspondiente y se ejecutaron labores de mantenimiento, saneamiento, limpieza, muestreos de organismos, sedación y extracción de sangre en las unidades de mantención y ejemplares de Trucha Arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*).



**Figura No. 9** Piscicultura Rio Blanco

Fuente: (trabajo de campo, 2016)

### 5.1.5 Colaboración en Laboratorio de Esclero-cronología

El laboratorio se encarga de estudiar los patrones físicos y químicos en bandas de crecimientos temporales registrados en estructuras calcificadas de organismos acuáticos, para reconstruir su historia de vida y su relación con procesos ecológicos, entrópicos y ambientales. Durante esta pasantía se realizaron actividades como pesar, medir y extracción de pedúnculos oculares y molinillo gástrico del langostino amarillo (*Cervimunida johni*) con el propósito de detectar y medir de bandas de crecimiento anual.



**Figura No. 10** Limpieza de muestras

Fuente: (trabajo de campo, 2016)



**Figura No.11** Langostino amarillo (*Cervimunida johni*)

Fuente: (trabajo de campo, 2016)



**Figura No.12** Pedúnculo ocular y molinillo gástrico

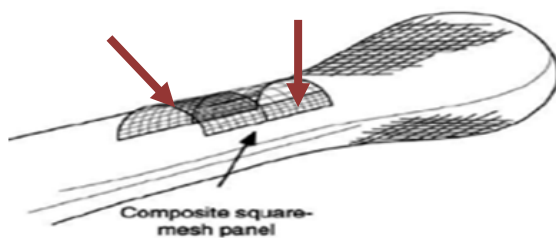
Fuente: (trabajo de campo, 2016)

## 5.2 Resultados y Aprendizaje alcanzado

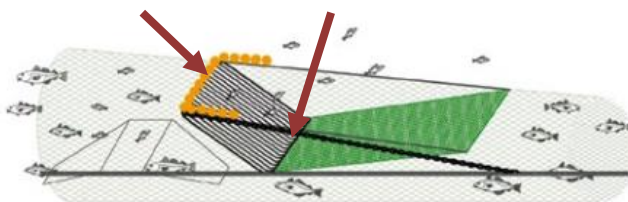
Los datos de las cuantificaciones se obtuvieron de las filmaciones realizadas en Isla Mocha, región del Arauco Chile, las filmaciones corresponden a un arrastre de investigación que se hizo con el fin de determinar el comportamiento de las especies al momento de interactuar con dicha arte de pesca.

Por medio del comportamiento de las especies se pudo determinar el arte de pesca adecuado, luz de malla a utilizar, el tipo de dispositivos de escape adecuados entre otras. Con el propósito de minimizar la fauna acompañante, el descarte, colaborar con el cumplimiento de las cuotas que poseen algunas especies como la Jibia y las vedas.

El modelo de la red de arrastre utilizado fue “ANGEL 130” compuesta por dos paneles de escape en el copo, de malla cuadrada y una rejilla en la parte posterior del copo. Las cámaras utilizadas fueron posicionadas en la parte exterior de cada panel de malla cuadrada y en la parte externa e interna de la rejilla, como lo muestran las flechas rojas en los siguientes esquemas.



**Figura No. 13** Paneles de malla cuadrada en copo (Queirolo, 2011)



**Figura No. 14** Rejilla de escape (Queirolo, 2011)

### 5.2.1 Cuantificación de comportamiento de jibia (*Dosidicus gigas*) en red de arrastre

De las filmaciones reales se tomaron únicamente los fragmentos que dictaban información valiosa, de esos fragmentos se tomó una muestra de 50 jibias en donde se observó desde la vista exterior e interior de la rejilla.

**Cuadro No.1:** Porcentajes vista interior de la red

<b>Vista interior</b>	
Destino	Destino (%)
escapo	66
capturado	22
atrapado por estructuras	12

Fuente: (trabajo de campo, 2016)

**Cuadro No.2:** Porcentajes vista exterior de la red

<b>Vista Exterior</b>	
Destino	Destino (%)
escapo	96
Atrapado	4

Fuente: (trabajo de campo, 2016)

Como resultado final se determinó que el porcentaje más alto de jibia del 66% escapo por la rejilla, 22% corresponde a pequeñas jibias que fueron capturadas al pasar por la rejilla, y un 12% pertenece a los organismos atrapados en los sistemas de flotación, esto desde la filmación vista interior de la red. Desde la vista exterior se determinó que solo un 4% de la muestra fue atrapado por los dispositivos de flotación y un 96% logro escapar.

### 5.2.2 Descripción de los daños ocasionados por interacción de jibia y la rejilla

Se observó que la rejilla cumple su función de exclusión cuando está en cantidades óptimas, al aglomerarse una gran cantidad de estos organismos dificulta el escape, provocando al mismo tiempo laceraciones entre ellas y al momento de impactar de forma brusca con la rejilla. Por otra parte, se observó que la velocidad de arrastre supera la velocidad natatoria de los organismos por lo cual se dificulta el escape de los mismos.



**Figura No.15** Laceraciones en manto

Fuente: (Trabajo de campo, 2016)



**Figura No.16** Laceraciones en manto

Fuente: (Trabajo de campo, 2016)

### 5.2.3 Cuantificación de comportamiento de merluza común (*M. gayi gayi*)

Para la cuantificación de merluza se tomó una muestra de 75 organismos, para realizar este conteo se tuvo que usar un editor de video para observar las filmaciones en cámara lenta y así facilitar el conteo, el comportamiento que se evaluó fue la orientación del nado es decir si nado hacia atrás o hacia el frente en relación a la rejilla; otro factor fue el movimiento, si este era de mantención, acelerado o sin movimiento respecto a la velocidad del arrastre y por ultimo si escapo por la rejilla o fue capturado.

**Cuadro No. 3:** Porcentajes de comportamiento

<b>Orientación</b>	<b>(%)</b>	<b>Movimiento</b>	<b>(%)</b>	<b>Destino</b>	<b>(%)</b>
al frente	76	acelerado	28	escapo	6.667
atrás	24	mantención	48	capturado	90.666
		sin movimiento	24	atrapado por la estructura	2.666

Fuente: (trabajo de campo, 2016)

**Cuadro No. 4:** Porcentajes del comportamiento hacia el frente

<b>Comportamiento al frente</b>	<b>%</b>
FM	43.85
FA	33.33
FS	22.80

Fuente: (trabajo de campo, 2016)

**Cuadro No.5:** Porcentajes comportamiento hacia atrás

<b>Comportamiento atrás</b>	<b>%</b>
AM	61.11
AS	27.77
AA	11.11

Fuente: (trabajo de campo, 2016)

Como resultado final se determinó un porcentaje del 90,6% de organismos capturados, 6,6% que escapó y 2,6% que fue atrapado por el sistema de flotación. De acuerdo al comportamiento observado, del 76% de los organismos que nadaban hacia el frente el 43,85% tenía un nado de mantención, siendo este el más abundante seguido del nado acelerado con un 33,33%. Este comportamiento posiblemente se debe al querer contrarrestar las corrientes y mantener una posición. Para concluir, continuando con los organismos con orientación hacia atrás, que fue de un 24% de la muestra, el comportamiento que prevaleció fue el nado de mantención con un 61,11%, sin movimiento de 27,77% y acelerado con 11,11%.

#### **5.2.4 Descripción del comportamiento del jurel (*Trachurus murphyi*) por el panel de escape en red de arrastre.**

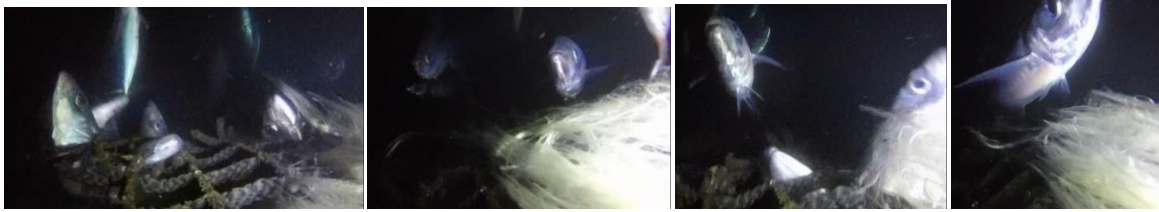
*Trachurus murphyi* es una especie pelágica hidrodinámica con gran capacidad natatoria máxima hasta de 10 nudos, lo cual le permite nadar sin esfuerzo en relación a la red de arrastre, característica que le permite salir del panel del escape con facilidad junto con la capacidad que posee al percibir los cambios de presión por medio de la línea lateral.

Otra característica importante de la especie es que posee una cubierta de pequeñas escamas engrosadas muy compactadas con el cuerpo transformadas en escudo por lo cual no existe ningún tipo de lesión dérmica como el descamamiento al pasar por el panel de malla cuadrada. De acuerdo a lo visto en la filmación en el panel de escape el Jurel muestra una reacción hacia la luz lo cual demuestra que posee fototropismo positivo.



**Figura No.17** Escape de jurel por panel de malla cuadrada

Fuente: (trabajo de campo, 2016)



**Figura No.18** Escape de jurel y reacción hacia la luz

Fuente: (Trabajo de campo, 2016)

### **5.3 Lecciones Aprendidas**

Durante la práctica se obtuvieron conocimientos sobre como contrarrestar los daños que causa la explotación pesquera, como minimizar la elevada captura incidental y el descarte de organismos inmaduros y de esta manera permitir un balance en el ecosistema. También se obtuvo conocimiento sobre las estrategias para comprender a la naturaleza de forma responsable y las soluciones viables a futuro que permitan reducir la pesca incidental y ayudar a conservar los stocks de las especies a través de proyectos como “Caletas innovadoras”.

En la pasantía realizada en piscicultura de Rio Blanco obtuvieron conocimientos sobre la nutrición, detección y prevención de enfermedades; selección de genética y manejo en general de Trucha arcoíris.

## 6. CONCLUSIONES

- Una forma de lograr el objetivo de disminuir la mortalidad no objetiva y el descarte de juveniles es fomentar a los pescadores el uso de artes de pesca más selectivas.
- Las filmaciones subacuáticas permiten realizar observaciones in situ sobre el comportamiento de las especies frente al arrastre y a su vez permiten alternativas para modificar el arte de pesca para facilitar el escape y aumentar la selección de las especies.
- La mayoría de estudios de selectividad se centran en la talla de especies, buscando que se logre mediante cambios en malla tomando en cuenta el tamaño y la geometría, queriendo que la probabilidad de fuga sea alta.
- Los sistemas de selectividad deberían tener como enfoque principal justificar que el número de organismos escapados logro sobrevivir.

## **7. RECOMENDACIONES**

- Hacer más investigación sobre la explotación pesquera que se efectúa en Guatemala.
- Promover la sostenibilidad de las especies y hacer conciencia de los problemas que genera la reducción de las mismas.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. Escuela de Ciencia del Mar.(s.f). *Historia Escuela de Ciencias del Mar*. [en línea]. Enero 5, 2017 de <http://www.cienciasdelmar-pucv.cl/escuela/historia/>
2. Queirolo, D. (2011). *Selectividad para la sustentabilidad de pesquerías demersales*. Valparaiso, Chile: Pontifica Universidad Catolica de Valparaiso [PUCV]
3. TecPes.(s.f). *Imagen Escuela ciencias del Mar*. [en línea]. Enero 5, 2017 de <http://www.tecpes.cl/index.html>
4. Vregion. (s.f). *Condiciones climaticas V region Chile*. [en línea]. Enero 5, 2017 de <http://www.vregion.cl/clima.php>

## 10. ANEXOS

**Cuadro No.6:** Cuantificación de comportamiento de Jibia

observaciones	Vista interior/ Destino	Vista Exterior/Destino
1	Escapo	escapo
2	Escapo	escapo
3	Escapo	escapo
4	Escapo	escapo
5	Escapo	escapo
6	Escapo	escapo
7	atrapado por la estructura	escapo
8	Escapo	escapo
9	Escapo	escapo
10	Escapo	atrapado por la estructura
11	atrapado por la estructura	atrapado por la estructura
12	Escapo	escapo
13	Escapo	escapo
14	atrapado por la estructura	escapo
15	atrapado por la estructura	escapo
16	Capturado	escapo
17	Escapo	escapo
18	Escapo	escapo
19	Escapo	escapo
20	Escapo	escapo
21	escapo	escapo
22	escapo	escapo
23	capturado	escapo
24	capturado	escapo
25	capturado	escapo
26	escapo	escapo
27	escapo	escapo
28	escapo	escapo
29	atrapado por la estructura	escapo

30	atrapado por la estructura	escapo
31	escapo	escapo
32	capturado	escapo
33	capturado	escapo
34	capturado	escapo
35	escapo	escapo
36	capturado	escapo
37	capturado	escapo
38	escapo	escapo
39	capturado	escapo
40	capturado	escapo
41	escapo	escapo
42	escapo	escapo
43	escapo	escapo
44	escapo	escapo
45	escapo	escapo
46	escapo	escapo
47	escapo	escapo
48	escapo	escapo
49	escapo	escapo
50	escapo	escapo

Fuente: (trabajo de campo, 2016)

**Cuadro No.7:** Cuantificación de comportamiento de merluza común

<b>Observaciones</b>	<b>Orientación</b>	<b>Movimiento</b>	<b>Destino</b>
1	al frente	mantención	capturado
2	al frente	mantención	capturado
3	al frente	mantención	capturado
4	al frente	acelerado	escapo
5	al frente	sin movimiento	capturado
6	al frente	mantención	capturado
7	al frente	mantención	atrapado por la estructura
8	al frente	acelerado	capturado
9	al frente	acelerado	capturado
10	al frente	sin movimiento	capturado
11	atrás	mantención	capturado
12	atrás	mantención	capturado
13	al frente	acelerado	capturado
14	atrás	mantención	capturado
15	al frente	mantención	capturado
16	al frente	acelerado	escapo
17	al frente	mantención	atrapado
18	al frente	mantención	escapo
19	al frente	mantención	escapo
20	atrás	acelerado	capturado
21	atrás	mantención	capturado
22	atrás	mantención	capturado
23	atrás	mantención	capturado
24	al frente	acelerado	capturado
25	al frente	mantención	capturado
26	al frente	sin movimiento	capturado
27	al frente	acelerado	capturado
28	al frente	mantención	capturado
29	al frente	sin movimiento	capturado
30	al frente	sin movimiento	capturado
31	atrás	sin movimiento	capturado

32	atrás	acelerado	capturado
33	al frente	sin movimiento	capturado
34	atrás	sin movimiento	capturado
35	al frente	acelerado	capturado
36	al frente	sin movimiento	capturado
37	al frente	acelerado	capturado
38	al frente	sin movimiento	capturado
39	al frente	acelerado	capturado
40	al frente	mantención	escape
41	al frente	mantención	capturado
42	atrás	sin movimiento	capturado
43	al frente	acelerado	capturado
44	al frente	acelerado	capturado
45	al frente	mantención	capturado
46	al frente	acelerado	capturado
47	al frente	acelerado	capturado
48	al frente	acelerado	capturado
49	al frente	mantención	capturado
50	atrás	mantención	capturado
51	atrás	sin movimiento	capturado
52	al frente	acelerado	capturado
53	al frente	mantención	capturado
54	al frente	acelerado	capturado
55	atrás	mantención	capturado
56	al frente	mantención	capturado
57	atrás	mantención	capturado
58	atrás	sin movimiento	capturado
59	al frente	sin movimiento	capturado
60	atrás	mantención	capturado
61	al frente	acelerado	capturado
62	al frente	acelerado	capturado
63	al frente	mantención	capturado
64	al frente	mantención	capturado

65	al frente	mantención	capturado
66	al frente	sin movimiento	capturado
67	al frente	mantención	capturado
68	al frente	mantención	capturado
69	al frente	mantención	capturado
70	al frente	sin movimiento	capturado
71	al frente	mantención	capturado
72	al frente	sin movimiento	capturado
73	atrás	mantención	capturado
74	al frente	sin movimiento	capturado
75	al frente	acelerado	capturado

Fuente: (trabajo de campo, 2016)