

4648/2020

ACOMPAÑA INFORMA DE AVANCE PREPARADO POR INVASAL EN  
RELACIÓN CON ESCAPE DEL CES PUNTA REDONDA

SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE  
Sra. Fiscal Instructor



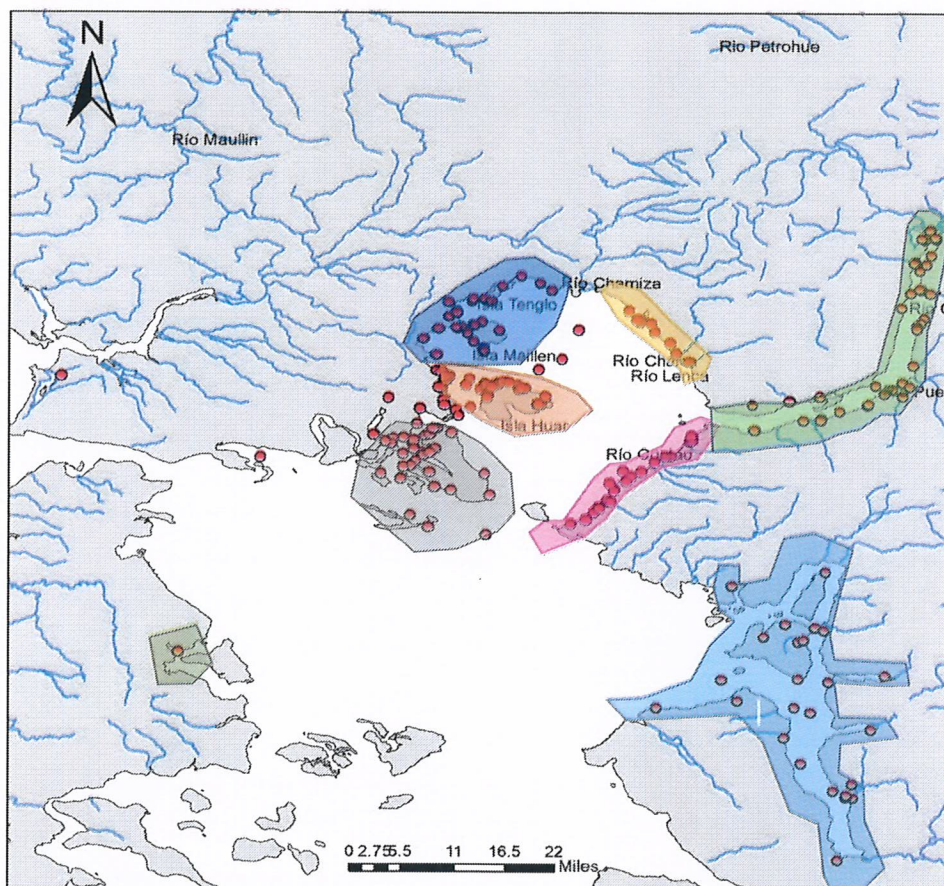
Felipe Meneses, abogado, apoderado de MOWI S.A. (la "Compañía"), en autos administrativos **ROL D-103-2018**, vengo en acompañar el "**Segundo Informe Experto: Proyecto Escape Salmón del Atlántico del Centro de Engorda de Salmones (CES) Punta Redonda, Isla Huar**" que sintetiza la ejecución de actividades de pesca experimental de salmones de vida libre y el análisis del contenido estomacal de ejemplares del salmón del Atlántico (*Salmo salar*) provenientes del escape ocurrido el 05 de Julio del 2018 por parte de INVASAL. Al respecto, solicitamos a usted tenga presente lo siguiente:

1. Cono es de su conocimiento, el **Núcleo Milenio de Salmónidos Invasores** (el "INVASAL") es un grupo de investigación científica financiada por el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo a través de la Iniciativa Científica Milenio. El equipo está formado por una amplia gama de investigadores de universidades y ONG de todo el país y cuenta con reconocido prestigio.
2. Poco después de ocurrido el escape desde el CES Punta Redonda, INVASAL realizo el análisis de contenido estomacal de 100 individuos de *Salmo salar* recapturados entre el 16 y el 24 de julio de 2018. El resultado fue recogido en el informe denominado "**Análisis de contenido estomacal de Salmón del Atlántico (*Salmo salar*) capturado en el Seno de Reloncaví luego del escape del 5 de julio de 2018**"<sup>1</sup> y arrojó que el 99% de los ejemplares se encontraba sin contenido estomacal (tan en sólo un caso fue posible encontrar contenido consistente en una planta terrestre con forma de espiga).
3. Desde esa fecha en adelante, el estudio de INVASAL ha continuado desarrollándose y consolida su avance en el presente Informe que resume las

<sup>1</sup> Acompañado a los descargos de la Compañía el 04 de diciembre de 2018.

actividades desarrolladas entre octubre 2018 y octubre 2019<sup>2</sup>. Al respecto, el informe reporta y concluye que:

- a. La pesca experimental o monitoreo efectuada en el período ha sido amplia y abarcó gran parte del área oceánica interior de la Región de Los Lagos, permitiendo identificar las zonas que presentan mayor ocurrencia de especies de salmónidos.
- b. En ella participaron 5 embarcaciones artesanales de similares características que realizaron **469 lances o maniobras de pesca**. Con la finalidad de analizar la información y graficar los datos, estos diferentes sectores fueron agrupados en ocho zonas (1-8) identificadas con los colores que se muestran en la siguiente figura:



1. Isla Maillen - Isla Tenglo - Pichipelluco (azul) - 2. Río Chamiza - Caleta La Arena (amarillo) - 3. Estuario del Reloncaví (verde);  
4. Contao - Caleta Puelche - Rolecha (rosado) - 5. Isla Huar - Ilque - Huelmo (naranja) - 6. Isla Puluqui - Isla Chaullín - Isla Chidguapi (gris) - 7. Hualaihue - Leptepu (celeste) - 8. Quemchi (verde).

<sup>2</sup> Un avance de este trabajo fue presentado en el Informe de Experto preparado por la Dra. Maritza Sepúlveda, acompañado a este expediente el 25 de abril de 2019.

- c. Todo el esfuerzo de muestreo -los 469 lances efectuados durante un año por el tiempo que cada uno de ellos se prolongó- permitió capturar un total de 82 ejemplares de salmónidos. De estos ejemplares, **más de la mitad correspondió a Salmón Coho (48 ejemplares)**, seguido en una cantidad significativamente menor por trucha arcoíris (20 ejemplares). El salmón del Atlántico representó el tercer lugar en número de capturas (8 ejemplares). El cuarto correspondió al salmón Chinook (3 ejemplares) y el quinto a la trucha café anádroma (5 ejemplares).
- d. La distribución de talla y peso de los 8 salmones del Atlántico capturados en períodos posteriores al escape CES Punta Redonda sugiere que la mayoría correspondería a ejemplares provenientes de este mismo evento, con dos posibles excepciones (6). En lo relativo a la procedencia, los 8 ejemplares provinieron de las zonas Leptepu - Hualaihue (4 ejemplares), Estuario de Reloncaví (2 ejemplares) e Isla Maillen - Isla Tenglo - Pichipelluco (2 ejemplares).
- e. Conforme a las conclusiones de INVASAL, la baja presencia de salmones del Atlántico **es consistente con un escenario de rápida remoción durante los primeros tres meses transcurridos desde el escape (julio- septiembre 2018)**, tesis que esta parte sostiene y ha documentado intensamente durante este procedimiento.
- f. La trucha café es la especie que mostró la mayor proporción de estómagos con contenido estomacal (100%) seguida de la trucha arcoíris (35,2%), y del salmón coho (30,5%). Aunque el número de salmones del Atlántico analizados fue notoriamente mayor en comparación a las demás especies, **la presencia de restos de presas fue encontrada solo en el 1,8% de los ejemplares** (de ocho ejemplares sólo uno evidenció la presencia alimento). Los resultados consolidados aparecen en la tabla inserta abajo (extraída del Informe):

Tabla 6. Diferentes especies de salmónidos de vida libre capturados y presencia de contenido estomacal.

ESPECIE	Nº ejemplares analizados	Nº ejemplares con contenido estomacal	Proporción (%)
Salmón coho	36	11	30,5
Trucha arcoiris	17	3	35,2
Salmón Atlántico	108	2	1,8
Salmón Chinook	3	1	33
Trucha café	4	4	100

- g. A este respecto, INVASAL informa que los análisis de la pesca experimental serán complementados con información proveniente de entrevistas a usuarios de la pesca artesanal y datos de depredación de salmones por parte de lobos marinos, usando datos de alimentación e isótopos estables, antecedentes que serán acompañados en su oportunidad.
4. Como es posible observar, todo el material levantado hasta la fecha por INVASAL indica que la presencia de Salmón del Atlántico en el medio libre es muy escasa, registrándose números que están muy por debajo de los que registran otras especies de salmónidos. Asimismo, es posible contestar que los análisis de contenido estomacal de ejemplares provenientes del escape muestran casi un cien por ciento de estómagos vacíos, todo lo que hace insostenible la tesis de que tales ejemplares han tenido un comportamiento depredatorio en el medio libre.

**POR TANTO,**

**SOLICITO A USTED,** tener por acompañado el “**Segundo Informe Experto: Proyecto Escape Salmón del Atlántico del Centro de Engorda de Salmones (CES) Punta Redonda, Isla Huar**” y lo tenga presente en la resolución de estos autos.



## **SEGUNDO INFORME EXPERTO**

# **PROYECTO ESCAPE SALMÓN DEL ATLÁNTICO DEL CENTRO DE ENGORDA DE SALMONES (CES) PUNTA REDONDA, ISLA HUAR**

PREPARADO POR:

MARITZA SEPÚLVEDA  
CRISTIAN B. CANALES-AGUIRRE  
PABLO RIVARA  
BILLY ERNST  
VALENTINA PRIDA  
MAURICIO CAÑAS-MERINO  
CARLA MUÑOZ-MENDOZA  
DANIEL GOMEZ-UCHIDA

FECHA ACTUALIZACIÓN: 27 DE DICIEMBRE DE 2019

## 1. OBJETIVOS INFORME

### 1.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar pesca experimental de salmones de vida libre y analizar el contenido estomacal de ejemplares del salmón del Atlántico (*Salmo salar*) provenientes del escape desde el centro de engorda de salmones (CES) Punta Redonda el 05 de Julio del 2018.

### 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar sitios de captura y cuantificar esfuerzo de pesca de salmones en el Seno del Reloncaví y Chiloé
- Caracterizar biológicamente los salmones capturados y su abundancia relativa (captura por unidad de esfuerzo; CPUE) y evaluar su estructura de talla, peso y edad
- Analizar el contenido estomacal de salmones capturados para evaluar posibles impactos en la fauna nativa

## 2. **OBJETIVO ESPECÍFICO 1: IDENTIFICAR SITIOS DE CAPTURA Y CUANTIFICAR ESFUERZO DE PESCA DE SALMONES EN EL SENO DEL RELONCAVÍ Y CHILOÉ**

### 2.1. **Área geográfica y período de monitoreo**

El área geográfica del monitoreo de salmónidos en sentido amplio (i.e., truchas y salmones de vida libre), con énfasis en el monitoreo del escape de Salmón del Atlántico desde el CES Punta Redonda en Isla Huar (propiedad de Marine Harvest Chile, hoy MOWI Chile) cubrió el área costera del Seno del Reloncaví, Estuario del Reloncaví, sector Quemchi en Chiloé y su mar interior del sector cordillerano, Región de Los Lagos (Figura 1). Esta área geográfica está caracterizada por una compleja topografía y línea de costa donde se destaca la presencia de ríos, canales, golfos, bahías y fiordos (Yevenes et al. 2017). Es un área donde la población está concentrada en la capital de la Región de Los Lagos (Puerto Montt) y poblados esparcidos y menos densos a lo largo de toda la región, con una marcada actividad turística, pesquera y acuícola, siendo esta última la más importante de la región (Castillo et al. 2016). El área de estudio comprende una zona de fiordos y canales que contiene un sin número de sistemas estuarinos locales dados por la interacción entre aguas oceánicas adyacentes que ingresan con un alto contenido de fosfato y nitrato y del aporte de aguas provenientes de la fusión de glaciares y de ríos, de baja salinidad y alto contenido de silicatos (Silva & Guzmán 2004). Hasta el Canal de Chacao nacen en la vertiente occidental andina los ríos Bueno, Maullín y Petrohué y hacia el sur del seno de Reloncaví, nacen los ríos Yelcho y Palena en la vertiente oriental de los Andes desembocando directamente al Pacífico. Al interior del estuario, cerca de la boca, el fiordo es alimentado de agua dulce por los ríos Petrohué, Puelo y Cochamó, como también por la descarga de agua dulce proveniente de la central hidroeléctrica de Canutillar (Olas 2013). El oleaje correspondiente al mar interior, estaría controlado por condiciones locales más que por perturbaciones oceánicas que pudiesen ingresar por los grandes canales que conectan con el océano como el canal Chacao y la boca del Guafo (Soto-Mardones et al. 2009).

La captura y monitoreo abarcó desde octubre 2018 hasta octubre 2019. Se realizaron 469 lances o maniobras de pesca cercanos a desembocaduras de ríos distribuidas en el Seno del Reloncaví, Estuario del Reloncaví, Hualaihué, y Hornopirén-Leptepu. Específicamente, las áreas prospectadas fueron: i) sector Pichipelluco; ii) sector entre Río Chamiza y Río Lenca; iii) sector entre Ilque y Huelmo, iv) sector entre Puelche y Rolecha, v) sector isla Tenglo, vi) sector isla Maillen e isla Capera, vii) sector isla Huar, viii) sector isla Puluqui, ix) estuario del Reloncaví, x) Rolecha-Hualaihue, xi) Hornopirén-Cahuelmó-Llancahue, y xii) Cahuelmó-Leptepu. Con la finalidad de analizar la información y graficar los datos, estos diferentes sectores fueron agrupados en ocho zonas: 1) Isla Maillen - Isla Tenglo - Pichipelluco, 2) Río Chamiza-Caleta La Arena, 3) Estuario del Reloncaví, 4) Contao - Caleta Puelche - Rolecha, 5) Isla Huar - Ilque - Huelmo, 6) Isla Puluqui - Isla Chaullin - Isla Chidguapi, 7) Hualaihue - Leptepu y 8) Quemchi (Figura 1).

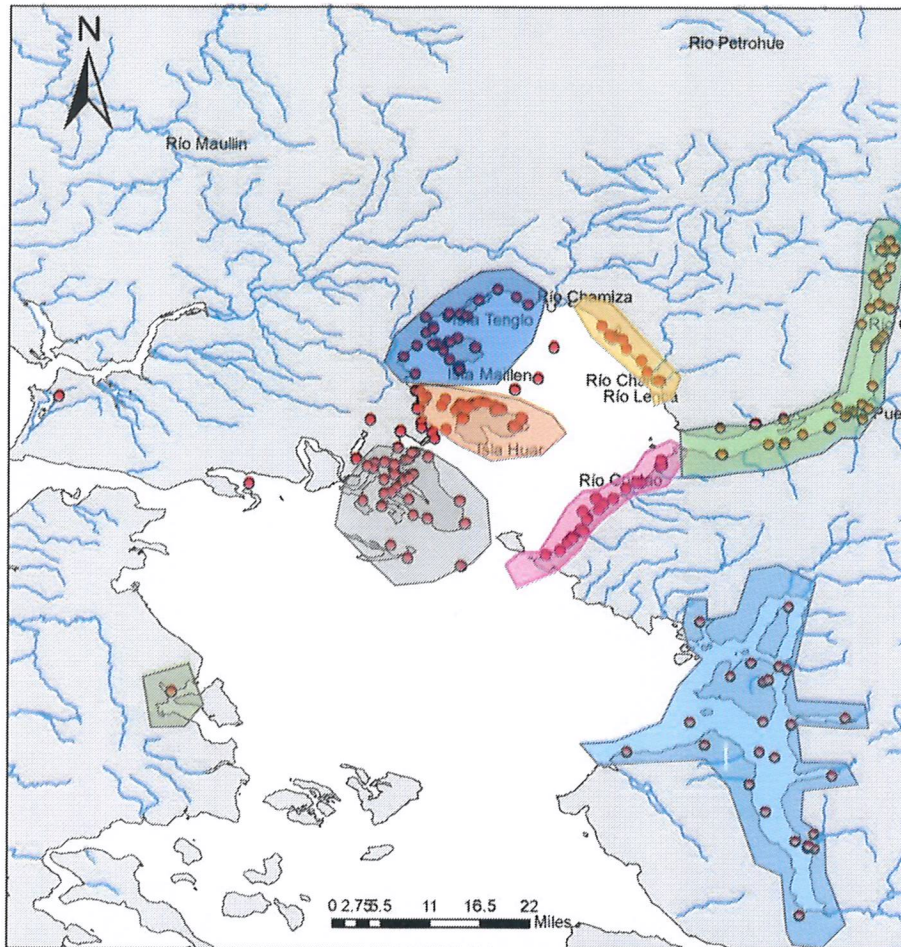


Figura 1. Geolocalización de 469 lances de pesca para captura de salmónidos de vida libre en la Región de Los Lagos, entre octubre 2018 y octubre 2019. Áreas coloreadas dan cuenta de agrupamientos o zonas para fines de análisis. 1) Isla Maillén - Isla Tenglo - Pichipelluco (azul), 2) Río Chamiza - Caleta La Arena (amarillo), 3) Estuario del Reloncaví (verde), 4) Contao - Caleta Puelche - Rolecha (rosado), 5) Isla Huar - Ilque - Huelmo (naranja), 6) Isla Puluqui - Isla Chaullín - Isla Chidguapi (gris), 7) Hualaihue - Leptepu (celeste) y 8) Quemchi (verde).

## 2.2. Características de las embarcaciones y artes de pesca

El monitoreo fue llevado a cabo mediante cuatro embarcaciones artesanales por mes. Todas las embarcaciones utilizadas en el monitoreo están inscritas en el sindicato de Pescadores de la Caleta Anahuac, Puerto Montt. Estas embarcaciones artesanales presentan características similares, como largo de eslora menor a 12 metros, de madera, con una cabina y motor interno (excepto una con motor fuera de borda). Las artes de pesca utilizadas por cada embarcación para el monitoreo fue redes de enmalle de monofilamento, con tamaño de malla entre 4 - 5 pulgadas, largos de redes entre 64 - 100 metros, alto de malla entre 3 - 3,5 metros, y el número de mallas por embarcación fue entre 1 - 3 (Tabla 1). Cada embarcación contó con un patrón y entre 1 - 2 tripulantes, además de un observador de INVASAL a bordo para la toma de datos y muestras. Cada embarcación artesanal, remolcó un bote auxiliar a remo, con el cual se realizó cada maniobra de pesca (calada). En general, las redes de enmalle fueron caladas de forma perpendicular a la costa y en pleamar, utilizando la experiencia de cada patrón de pesca para identificar los lugares más idóneos (según de las características geográficas del sector) para dejar reposar la red.

Tabla 1. Embarcaciones, características y artes de pesca utilizados durante el muestreo.

Embarcación	N° paños a bordo	N° tripulantes	Largo de paño (m)	Alto de paño (m)	Tamaño de malla (pulgadas)
Marlboro	1	1	82	3.0	4
Gaby	2	2	100	3.0	5
Paloma	3	1	70	3.0	4
El Belén	2	1	64	3.5	4
Angel	3	1	70	3.0	4

### 2.3. Esfuerzo de pesca en el tiempo y espacio

Debido a que el escape de Isla Huar ocurrió al interior del Seno de Reloncaví, el esfuerzo de muestreo durante la primera mitad de este proyecto se concentró en este enclave geográfico. Posteriormente, en enero 2019, se incluyeron lances de pesca en Quemchi y en marzo 2019 en el sector Leptepú-Hualaihue. Durante los meses de octubre y enero se mantuvieron muestreos en los alrededores de Isla Tenglo-Maillen y entre noviembre 2018 y marzo 2019 en las inmediaciones de la Isla Huar. En los meses de diciembre 2018 y enero 2019 se expande el muestreo hacia otras zonas del seno de Reloncaví, incluyendo Contao, Puluqui y Estuario de Reloncaví. En esta última zona se concentró una importante proporción de las capturas (Figura 2; ver más abajo *Objetivo Específico 2*).

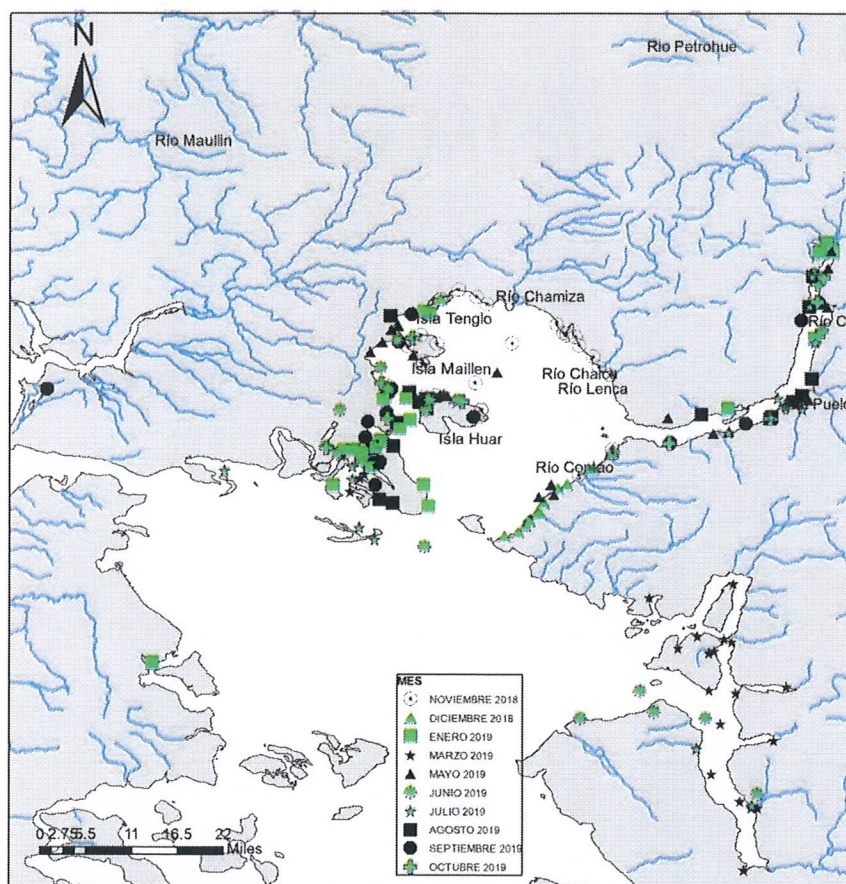


Figura 2. Geolocalización de lances de pesca distribuidos por mes.



El número de salidas efectivas con lances de pesca alcanzó un total de 469 hasta octubre del 2019. Su distribución en el tiempo y espacio es bastante pareja; sin embargo, hubo que zonas que fueron comparativamente menos visitadas, entre ellas Quemchi en Chiloé insular, donde sólo se realizaron 9 salidas de pesca.

Tabla 2. Número de salidas realizadas por mes y por zona durante los periodos de muestreo desde octubre 2018 hasta octubre 2019. Gama de colores indica gradiente de menos (amarillo) o más (verde) salidas.

Zona de muestreo	2018		2019								Total
	NOV	DIC	ENE	MAR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	
CONTAO		36									36
ESTUARIO_RELONCAVI			31	1	2		8	19	20	41	122
ISLA_HUAR	9	2	2	6		17		4	12	10	62
LEPTEPU_HUALAIHUE			2	36		9	4				51
PULUQUI			23	10				22	15	13	83
QUEMCHI			9								9
TENGLLO-MAILLEN	15	14	2		1					2	34
Total	24	52	69	53	50	26	37	45	47	66	469

El esfuerzo expresado como número de horas de redes caladas muestra un aumento progresivo desde el primer (18 h) hasta el último mes de muestreo (160 h). Se puede destacar que la zona de Leptepu-Hualaihué, tiene el mayor esfuerzo representado durante marzo 2019. Esto se debe principalmente a que hubo más salidas de pesca y muchas de pesca nocturna, lo que significó que las redes estuvieron caladas por más de 12 horas. Además, destaca la gran concentración de actividad de pesca en el Estuario del Reloncaví (Figura 3).

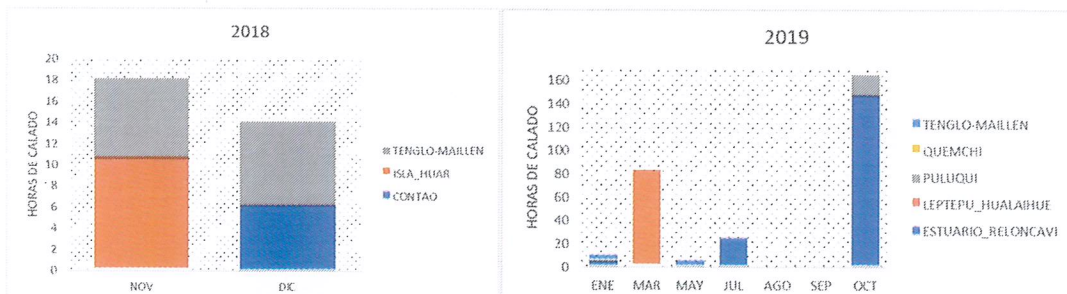


Figura 3. Esfuerzo de pesca expresado en horas de calado de las redes por mes y por zona y con captura de ejemplares de Salmonidos.

### 3. **OBJETIVO ESPECÍFICO 2: CARACTERIZAR BIOLÓGICAMENTE LOS SALMONES CAPTURADOS Y SU ABUNDANCIA RELATIVA (CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO; CPUE) y EVALUAR ESTRUCTURA DE TALLAS, PESO Y EDAD**

#### 3.1. **Captura e identificación de salmones**

En el periodo octubre 2018 - octubre 2019 se capturó un total de 82 ejemplares de cinco especies de salmónidos. La especie que se capturó en mayor abundancia durante el período de estudio fue salmón coho (*Oncorhynchus kisutch*, n = 48 (58,5%)), seguido de la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*, n = 20 (24,4%)), el salmón del Atlántico (*Salmo salar*, n = 8 (9,8%)) el salmón Chinook (*Oncorhynchus tshawytscha*, n = 3 (3,7%)) y finalmente trucha café anádroma, o sea-run (*Salmo trutta*, n = 5 (6,1%)) (Figura 2). Estos ejemplares fueron capturados en siete de las ocho zonas propuestas (captura cero en Río Chamiza-Caleta La Arena).

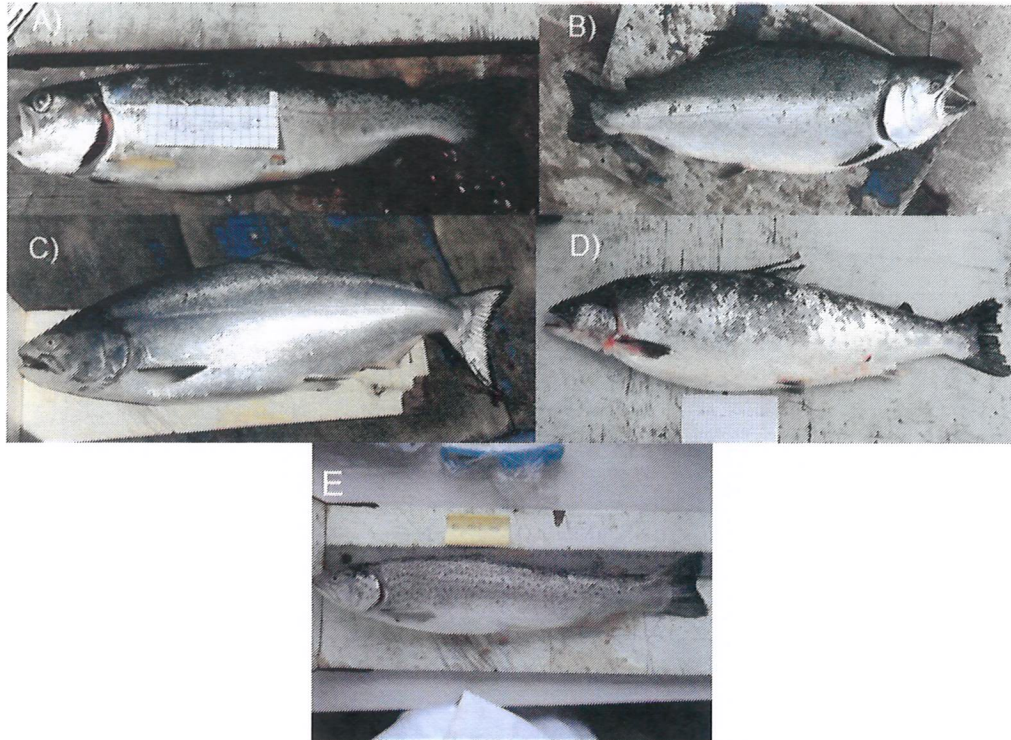


Figura 2. Cinco especies de salmónidos de vida libre capturados: A) Trucha arcoíris; B) Salmón coho; C) Salmón Chinook, D) Salmón del Atlántico y E) Trucha café (anádroma o sea-run).

La especie del escape, Salmón del Atlántico, fue capturada en tres sectores, zona Isla Maillen – Isla Tenglo – Pichipelluco, zona Estuario del Reloncaví y zona Leptepu – Hualaihué (Figura 3). La distribución de las salidas de pesca muestra que se logró abarcar una zona muy amplia de posible distribución de ejemplares escapados de Salmón del Atlántico, y a la vez la información recolectada da indicios de una muy baja presencia de esta especie en las zonas de muestreo, con posterioridad al evento de escape ocurrido en Julio del 2018.

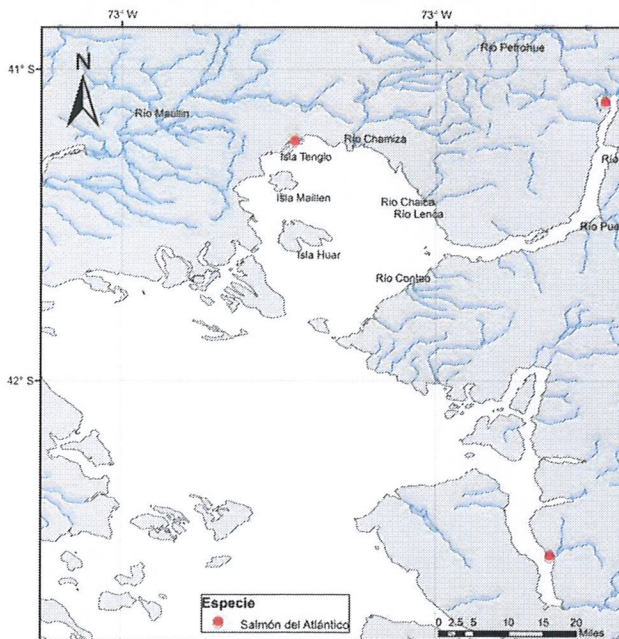


Figura 4. Geolocalización de capturas de Salmón del Atlántico en área de monitoreo.

La Tabla 3 muestra el número de individuos capturados por especie y por zona durante el período de estudio. Las capturas más altas corresponden a salmón coho, y en segundo lugar, trucha arcoíris. Se desprende que el salmón coho muestra una mayor presencia en el sector de Tenglo-Maillen y Estuario del Reloncaví. La trucha arcoíris y el salmón del Atlántico fueron capturados en mayor número en la zona del Estuario del Reloncaví, mismo sector donde se capturó dos ejemplares de Chinook. Por otro lado, no es posible observar una tendencia clara de las capturas en el tiempo.

Tabla 3. Número de individuos capturados por especie y zona de pesca entre octubre de 2018 y octubre de 2019. Gama de colores indica gradiente de menos (amarillo) o más (verde) captura.

Zona de pesca	Especie	CHINOOK		COHO						ATLÁNTICO					TRUCHA ARCOÍRIS				TRUCHA CAFÉ			
		2019		2018		2019				2018		2019			2019				2019			
		MAR	OCT	NOV	DIC	ENE	MAR	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	ENE	MAR	MAY	JUL	ENE	MAR	MAY	JUL	OCT	OCT
CONTAO				2																		
ESTUARIO RELONCAVI		2				6	1	1	5		1		1	1	2		1	1	11		2	
ISLA HUAR				1																		
LEPTEPU HUALAIHUE	1				1	2							3			1	4					
PULUQUI										2						1						
QUEMCHI																9						
TENGLO-MAILLEN				3	14	1					1				1							
<b>Total general</b>		1	2	4	16	11	2	6	1	1	7	1	1	3	2	1	4	4	1	1	11	2

Si corregimos las capturas por el esfuerzo estandarizado, obtenemos una estimación de abundancia relativa o captura por unidad de esfuerzo; en este caso número de salmónes por hora de red calada (Tabla 4). Nuevamente, salmón coho es el más abundante, que alcanzó hasta 3 ejemplares/hora calado en septiembre 2019, seguido por trucha arcoíris (0,95 – 1 ejemplares/hora). La especie del escape, salmón del Atlántico, alcanzó su máximo valor en mayo 2019 con 0,67 ejemplares/hora de operaciones en la zona de Tenglo-Isla Maillen.

Tabla 4. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE; número de salmónes por hora de calado de red) por especie y zona de pesca entre octubre de 2018 y octubre de 2019. Gama de colores indica gradiente de menos (amarillo) o más (verde) CPUE.

Indicador	Zona	CHINOOK		COHO						TRUCHA ARCOÍRIS					ATLÁNTICO			TRUCHA CAFÉ				
		2019		2018		2019				2019					2018		2019					
		MAR	OCT	NOV	DIC	ENE	MAR	JUL	AGO	SEP	OCT	ENE	MAR	MAY	JUL	OCT	NOV	MAR	MAY	JUL	OCT	
CPUE	CONTAO				0.3																	
	ESTUARIO_RELONCAVI		0.40				0.53	1.25	3.00	0.08	0.95		1	0.70	0.02			0.5	0.09		0.23	
	ISLA_HUAR			0.95																		
	LEPTEPU_HUALAIHUE	0.16				0.08							0.13					0.16				
	PULUQUI									0.10												
	QUEMCHI																					
	TENGLO-MAILLEN			0.52	1.8	0.3												0.5		0.67		

### 3.2. Estructura de peso y tallas

La distribución de talla de los salmónes del Atlántico capturados sugiere que la mayoría podrían provenir del escape del CES Punta Redonda al comparar las longitudes totales de los individuos capturados en el monitoreo y la distribución de 130 ejemplares medidos en julio 2018. Estos fueron muestreados desde centros de acopio luego de las faenas de recuperación de peces por parte de pescadores artesanales contratados por la empresa, ocurridas a dos semanas del evento de escape (Figura 5). La excepción podrían ser dos individuos que midieron 49 y 42 cm (círculos verde y café).

La comparación de los pesos de los mismos individuos también sugiere que provendrían del mismo evento de escape del CES Punta Redonda (Figura 6). La excepción podrían ser los mismos individuos que registraron una longitud menor al promedio y fueron ligeramente más pequeños (< 1500 g) que los salmónes capturados durante julio 2018.

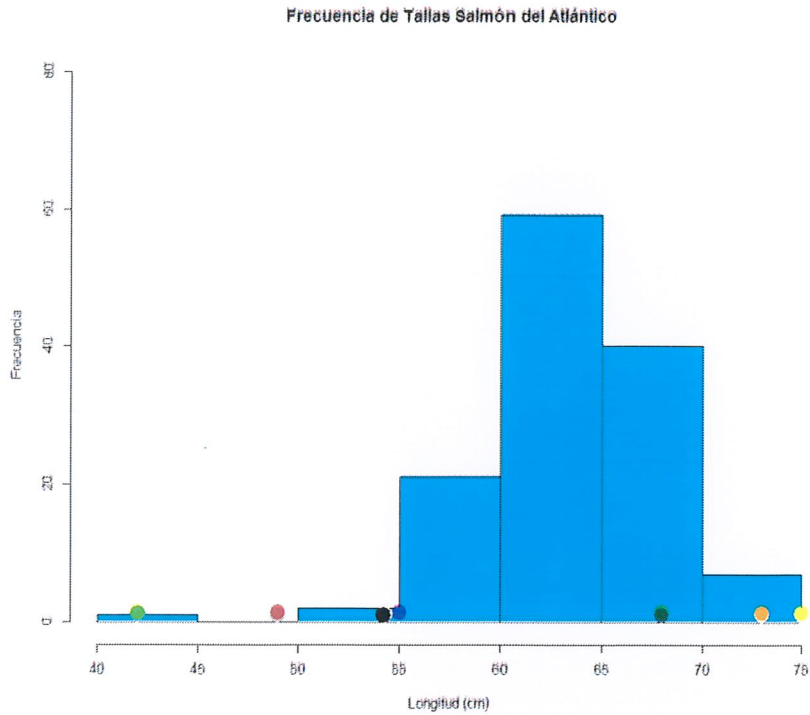


Figura 5. Histograma de talla (longitud total, cm) de 130 Salmones del Atlántico capturados en julio 2018 del escape del CES Punta Redonda (en celeste) comparados con Salmones del Atlántico (n = 8) capturados durante el monitoreo octubre 2018- mayo 2019 (ocho círculos de colores; color blanco aparece detrás del azul).

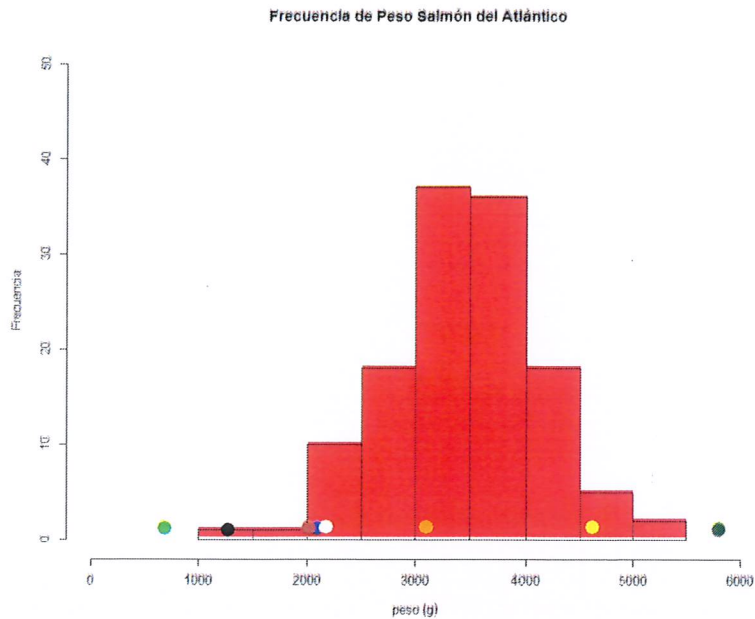


Figura 6. Histograma de peso (g) de 130 Salmones del Atlántico capturados en julio 2018 del escape del CES Punta Redonda (en rojo) comparados con Salmones del Atlántico (n = 8) capturados durante el Atlántico (n = 8) capturados durante el monitoreo octubre 2018-octubre 2019 (ocho círculos de colores).

### 3.3. Estimación de edad en salmón del Atlántico

Las marcas de crecimiento de los salmones capturados fueron analizadas a través de la interpretación de incrementos en estructuras duras como escamas usando la metodología de Hudson & Crosby (2010). Se determinó que tanto los ejemplares de Salmón del Atlántico capturados en julio 2018 (Figura 7) como aquellos capturados durante el periodo octubre 2018-mayo 2019 presentaron dos marcas anuales o *annuli*, lo que sugiere que se trata de salmones que cumplieron su segundo año de vida más un número indeterminado de meses (2+), con excepción de un caso que muestra sólo un *annuli* y edad estimada de 1+ (Figura 8). Este se trataría del mismo ejemplar de 42 cm longitud y 685 g de peso identificado más arriba.

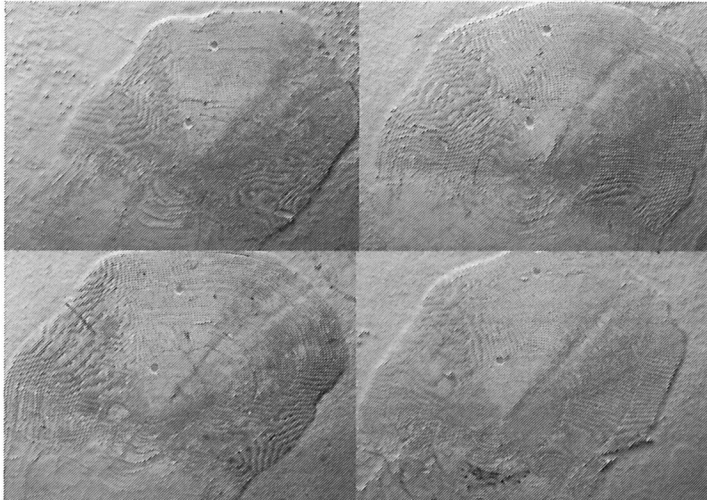


Figura 7. Escamas de cuatro ejemplares de Salmón del Atlántico capturados en julio 2018 indicando dos incrementos anuales (*annuli*) y edad estimada de 2 años y número indeterminado de meses (2+).

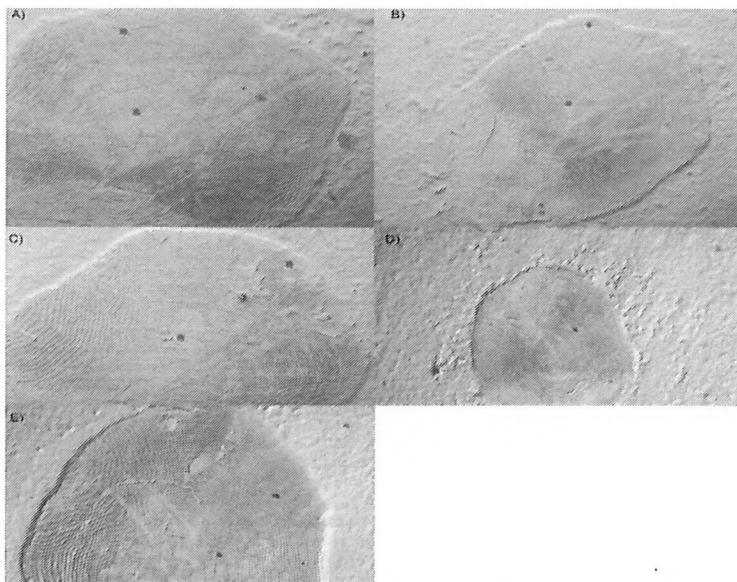


Figura 8. Escamas de cinco ejemplares de Salmón del Atlántico capturados durante el periodo octubre 2018-marzo 2019 (A, B y C) y mayo 2019 (D y E) indicando dos incrementos anuales (*annuli*) y edad estimada de 2 años y número indeterminado de meses (2+) con excepción de la escama D que muestra un *annuli* y con edad estimada de 1+.

### 3.4. Fauna acompañante

De las diferentes campañas realizadas entre el periodo y área monitoreada hemos podido identificar especies de peces nativos tales como pejerreyes (n=16), rollizo (n=8), robalos (n=32), pejegallo (n=13), cabrilla (n=62), jurel (n=52), chancharro (n=7), lenguado (n=3), congrio (n=3) y brótula (n=1).

## 4. **OBJETIVO ESPECÍFICO 3: ANALIZAR EL CONTENIDO ESTOMACAL DE SALMONES CAPTURADOS PARA EVALUAR POSIBLES IMPACTOS EN LA FAUNA NATIVA**

### 4.1 Preservación de estómagos y su contenido estomacal

Una vez identificados, medidos y pesados, los salmones capturados fueron diseccionados para la extracción de varios tejidos, entre ellos el estómago para el análisis de su contenido estomacal. Los estómagos y sus contenidos fueron preservados en formaldehído 10% o alcohol 95%. Se rotuló individualmente cada individuo (Figura 9). La identificación de presas en los estómagos se hizo siguiendo claves taxonómicas.



Figura 9. Algunos estómagos (sin contenido) de Salmón del Atlántico preservados y rotulados previo al análisis.

### 4.2 Análisis de contenido estomacal en salmón del Atlántico

A la fecha se han analizado 108 estómagos de la especie salmón del Atlántico capturados desde julio 2018 a octubre 2019. Los primeros 100 estómagos provienen de la muestra de 130 salmones tomada en julio 2018 desde centros de acopio aproximadamente 15 días luego del escape CES Punta Redonda. Estos estómagos se encontraron sin contenido, a excepción de un estómago en los cuales se detectó una planta terrestre con forma de espiga (Apéndice; Tabla A1).

De los ocho ejemplares de salmón del Atlántico capturados en el periodo octubre 2018-octubre 2019, se detectó dos ejemplares con contenido estomacal (1,8%; Tabla 5, Figura 10). El contenido del primero correspondió a 7 ejemplares de la especie anchoveta (*Engraulis ringens*) que se encontraban semi-digeridos y por lo tanto fue posible identificarlos al nivel de especie. El contenido del segundo correspondió a restos de peces sin identificar.

Tabla 5. Salmones del Atlántico y su zona de captura, talla y peso y contenido estomacal.

FECHA CAPTURA	ZONA DE CAPTURA	TALLA (cm)	PESO (g)	CONTENIDO ESTOMACA L
29-11-2018	TENGLO-MAILLEN	68	5800	7 anchovetas
13-03-2019	LEPTEPU_HUALAIHUE	54.2	1270	sin contenido
14-03-2019	ESTUARIO_RELONCAVI	55	2100	sin contenido
14-03-2019	LEPTEPU_HUALAIHUE	49	2015	sin contenido
15-03-2019	LEPTEPU_HUALAIHUE	54.3	2180	sin contenido
15-01-2019	LEPTEPU_HUALAIHUE	75	4620	sin contenido
10-05-2019	TENGLO-MAILLEN	73	3100	sin contenido
09-05-2019	ESTUARIO_RELONCAVI	42	0.685	restos s/ident

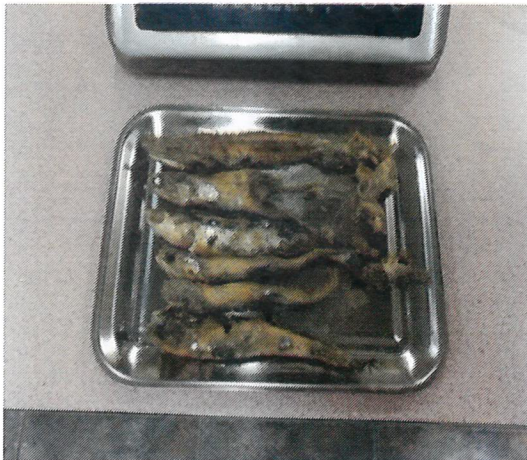


Figura 10. Siete anchovetas (*Engraulis ringens*) semi-digeridas encontradas en el estómago de una hembra de Salmón del Atlántico de 55 cm de longitud y 2100 g de peso.

#### 4.3 Análisis estomacal de otras especies de salmónidos

De los 17 ejemplares de Trucha arcoíris capturados, tres de ellos tenían contenido estomacal (35,2%) incluyendo crustáceos decápodos semi-digeridos (Figura 11). De los 36 ejemplares de Salmón coho, 11 tenían contenido estomacal (30,5%), incluyendo peces teleósteos semi-digeridos sin identificar y crustáceos sin identificar (Apéndice; Tabla A1). De los dos ejemplares de salmón Chinook capturados, sólo uno tenía contenido estomacal, posiblemente restos de un pequeño pelágico como sardina o anchoveta. Los cuatro ejemplares de trucha café contuvieron restos digeridos, pero identificables de pejerreyes.



Figura 11. Crustáceos decápodos semi-digeridos identificados en contenido estomacal de Trucha arcoíris.

Al comparar las tres especies capturadas, se observa que la trucha arcoíris es la especie que muestra una mayor proporción de contenido estomacal (35,2%; Tabla 6). En segundo lugar, se destaca al salmón coho con 30,5% de los individuos con contenido estomacal. Aunque el número de estómagos de Salmón del Atlántico fue muy superior al resto de las especies, la presencia de restos de presas fue encontrada en el 1,8% de los ejemplares (Tabla 6). Cabe destacar que el 100% de estómagos de trucha café presentaron contenido, mientras que 1/3 de los estómagos de salmón Chinook presentaron contenido. Es importante considerar el bajo número de estómagos analizados para estas últimas dos especies, por lo que estas proporciones deben ser tomadas con precaución.

Tabla 6. Diferentes especies de salmónidos de vida libre capturados y presencia de contenido estomacal.

ESPECIE	Nº ejemplares analizados	Nº ejemplares con contenido estomacal	Proporción (%)
Salmón coho	36	11	30,5
Trucha arcoíris	17	3	35,2
Salmón Atlántico	108	2	1,8
Salmón Chinook	3	1	33
Trucha café	4	4	100

## 5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 5.1 **OBJETIVO ESPECÍFICO 1: IDENTIFICAR SITIOS DE CAPTURA Y CUANTIFICAR ESFUERZO DE PESCA DE SALMONES EN EL EL SENO DEL RELONCAVÍ Y CHILOÉ**

El monitoreo comprendido entre octubre 2018 y octubre 2019 ha sido amplio y abarcado gran parte del área oceánica interior de la Región de Los Lagos, respaldado por la distribución del esfuerzo de pesca en un total de 491 maniobras de pesca. A pesar de la amplitud geográfica en que operó la flota de cinco embarcaciones artesanales, el esfuerzo fue mayor en 5 de 7 zonas. Dichas zonas se concentraron en el Seno Reloncaví y Estuario Reloncaví; las zonas Hualaihué-Leptepu y Quemchi recibieron menos esfuerzo de pesca. El arte de pesca - redes de de enmalle de trama entre 4" y 5" - ha sido ampliamente implementado desde el inicio de escape del CES Punta Redonda por pescadores artesanales de Anahuac, Calbuco y Chiloé. Ha demostrado ser eficiente en la pesca de salmónidos de vida libre, ya que se han logrado capturar individuos de diferentes tamaños para las diferentes especies. La agrupación de las zonas de pesca utilizadas nos dio la oportunidad para identificar cuáles presentaron mayor presencia de especies de salmónidos.

Del esfuerzo de muestreo realizado a la fecha arrojó un total de ocho ejemplares de Salmón del Atlántico capturados y con abundancias relativas que oscilaron en 0,09 – 0,67 ejemplares/hora de calado, significativamente menor que las otras especies de salmónidos. No es posible descartar que exista un porcentaje sin determinar de individuos de Salmón del Atlántico provenientes del escape que aún se encuentren en el área prospectada. Aún queda por resolver la interrogante de la tasa de remoción de los 690.000 Salmones del Atlántico escapados durante los meses iniciales, que pensamos fue muy alta dada la participación de muchos pescadores en los meses de julio 2018 a septiembre 2018. Esto lo estamos abordando mediante entrevistas, análisis pesqueros y aproximaciones de las ciencias sociales a partir de las capturas de pescadores artesanales que participaron de la recuperación de peces y almacenaje en centros de acopio. Esto formará parte de un informe más extenso que finalizaremos durante las próximas semanas.

### 5.2 **OBJETIVO ESPECÍFICO 2: CARACTERIZAR BIOLÓGICAMENTE LOS SALMONES CAPTURADOS Y SU ABUNDANCIA RELATIVA (CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO; CPUE) y EVALUAR ESTRUCTURA DE TALLAS, PESO Y EDAD**

Los ocho ejemplares capturados de Salmón del Atlántico presentaron longitudes entre 42 – 75 cm y pesos entre 690 – 5800 g, tamaños que en su mayoría se sobreponen con la distribución de tamaños de individuos capturados en julio 2018 del escape del CES Punta Redonda. Esta información sugiere que los individuos capturados en las diferentes zonas podrían corresponder a individuos provenientes del escape del CES Punta Redonda con excepción de dos individuos con pesos y longitudes menores a los del promedio.

Similar a lo encontrado en este monitoreo, la captura de individuos de Salmón del Atlántico en localidades distantes a zonas de escape ha sido documentada en otros estudios. Por ejemplo, para el escape masivo de 160.000 ejemplares de Salmón del Atlántico ocurrido en agosto del año 2017 en Anacortes, Puget Sound, Seattle, Estados Unidos, se registró capturas de individuos a más de 250 millas (~400 km) de la localidad del escape en alrededor de tres meses.



En relación al análisis de escamas, se encontró que los animales analizados tenían una edad de 2 años y algunos meses de edad. De manera similar a lo encontrado en cuanto a los tamaños, esta edad se superpone con la edad de los animales escapados del CES Punta Redonda en julio de 2018 y reportado por la empresa, lo que sugiere que podrían corresponder a individuos provenientes del escape. La única excepción fue un ejemplar de edad 1+, 42 cm de longitud y 690 g de peso que probablemente no pertenece al escape del CES Punta Redonda. Para dilucidar sin ambigüedades el origen de las capturas de salmones de Atlántico, estamos a la espera de información genética de 500 polimorfismos de nucleótido simple distribuidos en el genoma para hacer la comparación con el pedigree de los individuos usados en el CES Punta Redonda previo al escape.

### **5.3 OBJETIVO ESPECÍFICO 3: ANALIZAR EL CONTENIDO ESTOMACAL DE SALMONES CAPTURADOS PARA EVALUAR POSIBLES IMPACTOS EN LA FAUNA NATIVA**

Durante el período de cobertura de este informe (julio 2018 a octubre 2019) se han analizado 108 estómagos de la especie Salmón del Atlántico. Los primeros 100 estómagos analizados en la fecha del escape carecían de contenido estomacal. Esto confirma estudios previos en que se señala que gran parte de los estómagos de esta especie se encontraban vacíos, y que por lo tanto esta especie tendría menos probabilidad de establecer poblaciones de vida libre (Soto et al. 2001).

Uno de los 108 ejemplares de Salmón del Atlántico analizados, capturado 29 de noviembre de 2018, se registró la presencia de siete ejemplares de anchoveta en su estómago, lo que concuerda con lo mencionado por Soto et al. (2001), quien señala que esta especie, así como otras especies de salmónidos, son piscívoras (Soto et al. 2001). En un segundo ejemplar capturado 9 de mayo de 2019, se determinó restos sin identificar de contenido estomacal. Queda por responder cuál es el efecto real de la depredación de Salmón del Atlántico en peces pelágicos considerando que un 98,2% de los ejemplares analizados tenía sus estómagos vacíos. El análisis clásico de contenido estomacal que consiste en la identificación y cuantificación de las presas (Hyslop, 1980; Amundsen et al., 1996; Cortés, 1997) tiene sus limitaciones: (1) el pez pudo haber consumido alimento, pero este fue rápidamente digerido y luego del vaciado gástrico no quedó evidencia de presas; y (2) la determinación del tamaño mínimo de muestra, dado que el esfuerzo muestral puede resultar exagerado innecesario, o como ocurre con mayor frecuencia ser insuficiente dado el gran número de estómagos vacíos (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003). Es por ello que es de alta relevancia complementar este estudio con análisis de alimentación mediante análisis de isótopos estables. Esta información estará disponible en un informe más extenso que finalizaremos durante las próximas dos semanas.

Es importante destacar que se ha sugerido que el lobo marino común podría ser un importante agente removedor de salmones desde el ambiente, ya que se ha descrito que los salmónidos forman parte importante de la dieta de este depredador (Muñoz et al. 2013, Sepúlveda et al. 2017). Aunque no contamos aún con los resultados, nos encontramos analizando la dieta del lobo marino común de la colonia de La Arena, ubicada en el Seno de Reloncaví, a través del análisis de isótopos estables. Contamos con muestras de animales previo, durante y posterior al escape CES de Punta Redonda, lo que nos puede dar una buena información sobre si estos animales habrían incrementado el consumo de salmónidos durante el período del escape y, de ser así, determinar el consumo y potencial remoción de los salmones escapados desde el ambiente.

## 6. CONCLUSIONES

6.1 La pesca experimental o monitoreo comprendido entre octubre del 2018 y octubre del 2019 ha sido amplio y ha abarcado gran parte del área oceánica interior de la Región de Los Lagos, permitiendo identificar las zonas que presentan mayor ocurrencia de especies de salmónidos. En ella participaron 5 embarcaciones artesanales de similares características.

6.2 Del esfuerzo de muestreo realizado a la fecha, se han capturado un total de 82 ejemplares de salmónidos. De estos ejemplares, su mayoría correspondió a salmón coho (48 ejemplares), seguido en menor proporción por trucha arcoíris (20 ejemplares). El salmón del Atlántico representó el tercer lugar en cuanto a las capturas (8 ejemplares). Finalmente, se capturaron tres ejemplares de salmón chinook y cinco ejemplares de trucha café anádroma, o *sea-run*. Las estimaciones de abundancia relativa siguieron una tendencia similar; la especie más abundante fue salmón coho, seguida por trucha arcoíris.

6.3 Los 82 ejemplares se capturaron en siete de las ocho zonas propuestas (a excepción de la zona del Río Chamiza-Caleta La Arena, donde no se capturó ningún salmónido). Para el caso del salmón del Atlántico en particular, los 8 ejemplares provinieron de las zonas Leptepu – Hualaihue (4 ejemplares), Estuario de Reloncaví (2 ejemplares) e Isla Maillen - Isla Tenglo – Pichipelluco (2 ejemplares). La baja presencia de salmónes del Atlántico es consistente con un escenario de rápida remoción durante los primeros tres meses transcurridos desde el escape (julio 2018 – septiembre 2018). Los análisis desde pesca experimental están siendo complementados con información de entrevistas desde usuarios de la pesca artesanal y datos de depredación de salmónes por parte de lobos marinos, usando datos de alimentación e isótopos estables.

6.4 La talla de los ejemplares capturados inmediatamente posterior al escape CES de Punta Redonda se encontró en el rango de 40 a 75 cm, con una mayor frecuencia de animales entre los 55 y 70 cm.

6.5 El peso de los ejemplares capturados inmediatamente posterior al escape CES de Punta Redonda se encontró en el rango de 1000 a 5500 g, con una mayor frecuencia de animales entre los 2000 y 4500 g.

6.6 La distribución de talla y peso de los ocho salmónes del Atlántico capturados en períodos posteriores al escape CES Punta Redonda sugiere que la mayoría correspondería a ejemplares provenientes de este mismo evento, con dos posibles excepciones.

6.7 De manera similar, el análisis de escamas de los individuos capturados al inicio del escape, y luego de 12 meses de pesca experimental, mostró que la mayoría fueron de edad 2+, lo que sugiere que estos animales podrían haber provenido del escape CES Punta Redonda. Hubo un individuo que registró edad 1+ y que probablemente no se originó del escape del CES Punta Redonda. Está pendiente análisis de pedigree genético para comparar los individuos capturados y una muestra de los que se encontraban en CES Punta Redonda.

6.8 La trucha arcoíris, trucha café y salmón coho fueron las especies que mostraron la mayor proporción de estómagos con contenido estomacal (33 – 100%). Aunque el número de salmónes del Atlántico analizados fue notoriamente mayor en comparación a las demás especies, la presencia de restos de presas fue encontrada en el 1,8% de los ejemplares.

6.9 No se registró evidencia de alimentación de los salmónes del Atlántico capturados en forma inmediatamente posterior al escape CES Punta Redonda, ya que el 100% de los estómagos analizados se encontró vacío.

6.10 No obstante lo anterior, de los ocho ejemplares de salmón del Atlántico capturados en fechas posteriores al escape, en uno de ellos se evidenció la presencia de siete anchovetas en su estómago. Análisis tradicionales de contenido estomacal de salmón del atlántico serán complementados con análisis de isótopos estables de manera de evaluar su real impacto en el ecosistema.

## 7. REFERENCIAS

- AQUA (2018). Autoridades de Los Lagos se refieren a escape de salmones. *AQUA - Acuicultura + Pesca*. <http://www.aqua.cl/2018/07/10/autoridades-de-los-lagos-se-refieren-a-escape-de-salmones/#>.
- Amundsen PA, Gabler HM & Staldivik FJ. 1996. A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data—modification of the Costello method. *Journal of Fish Biology* 48:607–614.
- Cortés E. 1997. A critical review of methods of studying fish feeding based on analysis of stomach contents: application to elasmobranch fishes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 54: 726-738.
- Hudson MJ & Crosby N. 2010. How to produce quality salmon scale impressions. Department of Fisheries and Oceans, Nanaimo.
- Hyslop EJ. 1980. Stomach contents analysis a review of methods and their application. *Journal of fish biology*, 17(4): 411-429.
- Jiménez-Valverde A y Hortal J. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos, *Revista Ibérica de Aracnología* 8: 151-161.
- Muñoz, L., G. Pavez, R. Quiñones, D. Oliva, M. Santos & M. Sepúlveda. 2013. Latitudinal variation in the diet of the South American sea lion revealed by stable isotopes. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 48(3): 613-622.
- Olas Scientific Consulting. 2013. Informe Técnico: Caracterización hidrodinámica de bancos de captación de semillas de Mejillón en el estuario de Reloncaví y el área de Hualaihué, Región de Los Lagos.
- Silva N. & Guzmán D. 2004. Condiciones oceanográficas físicas y químicas, entre boca del Guafo y fiordo Aysén. (Crucero Cimar 7 Fiordos). Enviado a Cienc. Tecnol. Mar.
- Sepúlveda, M., G. Pavez, M. Santos, L. Muñoz, G. Pequeño & SD. Newsome. 2017. Impacts of salmon introduction on the trophic ecology of the South American sea lions in southern Chile. *Marine Mammal Science* 33(2): 480-495.
- Soto D. Jara F & Moreno C. 2001. Escaped salmon in the inner seas, southern Chile: Facing ecological and social conflicts. *Ecological Applications* 11(6): 1750-1762.
- Soto-Mardones L, Letelier J, Salinas S, Pinillas E & Belmar, JP. 2009. Análisis de parámetros oceanográficos y atmosféricos del Seno de Reloncaví. *Gayana (Concepción)* 73: 141-155.
- Yevenes MA, Bello E, Sanhueza-Guevara S, & Farías L. 2017. Spatial distribution of nitrous oxide (N<sub>2</sub>O) in the Reloncaví Estuary-sound and adjacent sea (41°-43° S), Chilean Patagonia. *Estuaries and Coasts* 40: 807-821.

## 8. APÉNDICE

Tabla A1. Análisis del contenido estomacal de los individuos analizados de Salmón del Atlántico. S: sin contenido, C: con contenido, NA: sin información disponible.

Correlativo	Código	Contenido	Item	Descripción
1	Ssa2018_0099	S	NA	NA
2	Ssa2018_0080	S	NA	NA
3	Ssa2018_0046	S	NA	NA
4	Ssa2018_0087	S	NA	NA
5	Ssa2018_0006	S	NA	NA
6	Ssa2018_0094	S	NA	NA
7	Ssa2018_0035	S	NA	NA
8	Ssa2018_0098	S	NA	NA
9	Ssa2018_0070	S	NA	NA
10	Ssa2018_0079	S	NA	NA
11	Ssa2018_0060	S	NA	NA
12	Ssa2018_0082	C	NA	NA
13	Ssa2018_0078	S	NA	NA
14	Ssa2018_0003	S	NA	NA
15	Ssa2018_0061	S	NA	NA
16	Ssa2018_0090	S	NA	NA
17	Ssa2018_0092	S	NA	NA
18	Ssa2018_0083	S	NA	NA
19	Ssa2018_0081	S	NA	NA
20	Ssa2018_0052	S	NA	NA
21	Ssa2018_0096	C	Planta_terrestre	Tipo_espiga
22	Ssa2018_0091	S	NA	NA
23	Ssa2018_0086	S	NA	NA
24	Ssa2018_0088	S	NA	NA
25	Ssa2018_0095	S	NA	NA
26	Ssa2018_0009	S	NA	NA
27	Ssa2018_0089	S	NA	NA
28	Ssa2018_0100	S	NA	NA
29	Ssa2018_0076	S	NA	NA
30	Ssa2018_0077	S	NA	NA
31	Ssa2018_0008	S	NA	NA
32	Ssa2018_0074	S	NA	NA
33	Ssa2018_0064	S	NA	NA
34	Ssa2018_0097	S	NA	NA
35	Ssa2018_0068	S	NA	NA
36	Ssa2018_0054	S	NA	NA
37	Ssa2018_0012	S	NA	NA
38	Ssa2018_0063	S	NA	NA
39	Ssa2018_0019	S	NA	NA
40	Ssa2018_0033	S	NA	NA

Continuación Tabla A1.

Correlativo	Código	Contenido	Item	Descripción
41	Ssa2018_0084	S	NA	NA
42	Ssa2018_0067	S	NA	NA
43	Ssa2018_0011	S	NA	NA
44	Ssa2018_0093	S	NA	NA
45	Ssa2018_0066	S	NA	NA
46	Ssa2018_0030	S	NA	NA
47	Ssa2018_0017	S	NA	NA
48	Ssa2018_0071	S	NA	NA
49	Ssa2018_0059	S	NA	NA
50	Ssa2018_0085	S	NA	NA
51	Ssa2018_0062	S	NA	NA
52	Ssa2018_0073	S	NA	NA
53	Ssa2018_0075	S	NA	NA
54	Ssa2018_0053	S	NA	NA
55	Ssa2018_0051	S	NA	NA
56	Ssa2018_0065	S	NA	NA
57	Ssa2018_0044	S	NA	NA
58	Ssa2018_0015	S	NA	NA
59	Ssa2018_0055	S	NA	NA
60	Ssa2018_0049	S	NA	NA
61	Ssa2018_0069	S	NA	NA
62	Ssa2018_0037	S	NA	NA
63	Ssa2018_0022	S	NA	NA
64	Ssa2018_0036	S	NA	NA
65	Ssa2018_0023	S	NA	NA
66	Ssa2018_0057	S	NA	NA
67	Ssa2018_0040	S	NA	NA
68	Ssa2018_0024	S	NA	NA
69	Ssa2018_0018	S	NA	NA
70	Ssa2018_0027	S	NA	NA
71	Ssa2018_0042	S	NA	NA
72	Ssa2018_0039	S	NA	NA
73	Ssa2018_0050	S	NA	NA
74	Ssa2018_0007	S	NA	NA
75	Ssa2018_0004	S	NA	NA
76	Ssa2018_0020	S	NA	NA
77	Ssa2018_0047	S	NA	NA
78	Ssa2018_0056	S	NA	NA
79	Ssa2018_0031	S	NA	NA
80	Ssa2018_0001	S	NA	NA

Continuación Tabla A1.

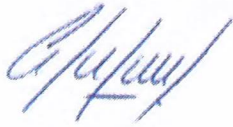
Correlativo	Código	Contenido	Item	Descripción
81	Ssa2018_0045	S	NA	NA
82	Ssa2018_0034	S	NA	NA
83	Ssa2018_0048	S	NA	NA
84	Ssa2018_0005	S	NA	NA
85	Ssa2018_0013	S	NA	NA
86	Ssa2018_0010	S	NA	NA
87	Ssa2018_0014	S	NA	NA
88	Ssa2018_0026	S	NA	NA
89	Ssa2018_0043	S	NA	NA
90	Ssa2018_0032	S	NA	NA
91	Ssa2018_0021	S	NA	NA
92	Ssa2018_0038	S	NA	NA
93	Ssa2018_0025	S	NA	NA
94	Ssa2018_0072	S	NA	NA
95	Ssa2018_0028	S	NA	NA
96	Ssa2018_0041	S	NA	NA
97	Ssa2018_0058	S	NA	NA
98	Ssa2018_0002	S	NA	NA
99	Ssa2018_0029	S	NA	NA
100	Ssa2018_0016	S	NA	NA

Tabla A2. Análisis de contenido estomacal de otros salmónidos (tres especies: TRUCHA ARCOIRIS, SALMON CHINOOK y SALMON COHO), zona de captura, tamaño y peso.

SECTOR DE CAPTURA	TALLA (cm)	PESO (g)	ESPECIE	ID_SALM	SEXO	CONTENIDO ESTOMACAL
PULUQUI	62,0	2815	ARCOIRIS	MSL_2018_031	INDETERMINADO	Vacío
ESTUARIO_RELONCAVI	57,0	2770	ARCOIRIS	MSL_2018_071	INDETERMINADO	Piedras (45 g)
ESTUARIO_RELONCAVI	53,0	2070	ARCOIRIS	MSL_2018_072	INDETERMINADO	Crustáceos decápodos (2 g)
LEPTEPU_HUALAIHUE	46,0	1420	ARCOIRIS	MSL_2018_074	MACHO	Vacío
LEPTEPU_HUALAIHUE	49,0	2015	ARCOIRIS	MSL_2018_075	MACHO	Vacío
LEPTEPU_HUALAIHUE	30,6	285	ARCOIRIS	MSL_2018_055	HEMBRA	Crustáceos decápodos (3 g)
LEPTEPU_HUALAIHUE	60,2	3025	ARCOIRIS	MSL_2018_056	MACHO	Vacío
LEPTEPU_HUALAIHUE	54,2	1525	CHINOOK	MSL_2018_054	MACHO	Vacío
CONTAO	64,0	2940	COHO	MSL_2018_021	MACHO	Vacío
CONTAO	55,0	2020	COHO	MSL_2018_022	INDETERMINADO	Crustáceo S/I
TENGLO-MAILLEN	58,0	2025	COHO	MSL_2018_037	HEMBRA	Vacío
ISLA_HUAR	78,0	7300	COHO	MSL_2018_001	HEMBRA	Teleósteos (peces digeridos)
TENGLO-MAILLEN	68,0	5800	COHO	MSL_2018_002	HEMBRA	Crustáceo S/I
TENGLO-MAILLEN	43,0	900	COHO	MSL_2018_003	INDETERMINADO	Vacío
TENGLO-MAILLEN	68,0	4500	COHO	MSL_2018_004	MACHO	Teleósteos (peces digeridos)
TENGLO-MAILLEN	68,0	4500	COHO	MSL_2018_004	MACHO	Crustáceo S/I
TENGLO-MAILLEN	67,0	4750	COHO	MSL_2018_006	MACHO	Vacío
TENGLO-MAILLEN	51,0	1450	COHO	MSL_2018_007	INDETERMINADO	Teleósteos (peces digeridos)
TENGLO-MAILLEN	51,0	1450	COHO	MSL_2018_007	INDETERMINADO	Crustáceo S/I
TENGLO-MAILLEN	43,0	710	COHO	MSL_2018_008	HEMBRA	Crustáceo S/I
LEPTEPU_HUALAIHUE	39,4	705	COHO	MSL_2018_051	MACHO	Vacío
LEPTEPU_HUALAIHUE	31,6	325	COHO	MSL_2018_052	MACHO	Vacío
TENGLO-MAILLEN	76,0	6500	COHO	MSL_2018_009	MACHO	Vacío
TENGLO-MAILLEN	79,0	7000	COHO	MSL_2018_010	MACHO	Vacío

TENGLO-MAILLEN	71,0	5600	COHO	MSL_2018_011	MACHO	Vacío
TENGLO-MAILLEN	70,5	4800	COHO	MSL_2018_012	HEMBRA	Vacío
TENGLO-MAILLEN	73,0	6400	COHO	MSL_2018_013	MACHO	Vacío
TENGLO-MAILLEN	65,0	3100	COHO	MSL_2018_014	HEMBRA	Teleósteos (peces digeridos)
TENGLO-MAILLEN	69,0	4900	COHO	MSL_2018_015	MACHO	Vacío
TENGLO-MAILLEN	73,0	6300	COHO	MSL_2018_016	MACHO	Vacío
TENGLO-MAILLEN	67,0	4800	COHO	MSL_2018_017	MACHO	Vacío
TENGLO-MAILLEN	72,0	5800	COHO	MSL_2018_018	MACHO	Vacío
TENGLO-MAILLEN	66,0	5400	COHO	MSL_2018_019	MACHO	Vacío
CHONCHI	NA	NA	COHO	MSL_2018_020	HEMBRA	Sin estómago (eviscerado)
CHONCHI	NA	4900	COHO	MSL_2018_023	MACHO	Sin estómago (eviscerado)
CHONCHI	NA	4900	COHO	MSL_2018_024	MACHO	Sin estómago (eviscerado)
CHONCHI	NA	NA	COHO	MSL_2018_025	INDETERMINADO	Sin estómago (eviscerado)
CHONCHI	NA	NA	COHO	MSL_2018_026	INDETERMINADO	Sin estómago (eviscerado)
CHONCHI	NA	NA	COHO	MSL_2018_027	INDETERMINADO	Sin estómago (eviscerado)
CHONCHI	NA	NA	COHO	MSL_2018_028	INDETERMINADO	Sin estómago (eviscerado)
CHONCHI	NA	NA	COHO	MSL_2018_029	INDETERMINADO	Sin estómago (eviscerado)
CHONCHI	NA	NA	COHO	MSL_2018_030	INDETERMINADO	Sin estómago (eviscerado)





Dra. Maritza Sepúlveda M.  
Facultad de Ciencias  
Universidad de Valparaíso



Dr Daniel Gomez-Uchida  
Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas  
Universidad de Concepción