arroja un total de 3.680 salmones. El retorno durante la temporada 2014-2015 alzaría entonces a un total de 12.119 salmones (8.439, capturas; 3.680, eco-conteo).

5.1.2.6. Caracterización de juveniles de Chinook, otros salmónidos y especies nativas

En total se realizaron 10 muestreos en diferentes sitios del curso superior de la cuenca del Río Toltén, principalmente en tributaros del Río Allipén. Los sectores muestreados corresponden a los siguientes: a) Sector las Hortensias ubicado en el Río Allipén (L=-38,953; W=-72,163); b) Sector camping en el Río Allipén (L=-38,996; W=-71,984); c) Sector Puente Matanza en el Río Peuco (L=-38,879; W=-71,749); d) Sector Puente Risco en el Río Llaima (L=-38,881; W=-71,820); e) Sector Río Sahuelhue (L=-39,041; W=-71,647), f) Sector Estero del Diablo (L=-38,849; W=-71,728), g) Sector Estero Sensen (L=-38,849; W=-71,728).

La información de captura por unidad de esfuerzo de Salmón Chinook y la fauna íctica asociada se presenta en la Figura 63. Se observaron variaciones en la CPUE asociadas a los ríos y fechas de muestreo para la mayoría de las especies. En relación a los juveniles de Salmón Chinook, se detectó mayor abundancia en el mes de diciembre, especialmente en el Río Llaima. Es importante señalar que luego de Diciembre la abundancia de esta especie decrece notablemente haciéndose menos frecuente en marzo y luego prácticamente nula en los meses de abril y mayo. Esto probablemente se deba al ciclo biológico que esta especie presenta, explicando la ausencia de esta especie en las zonas altas de la cuenca del Toltén, principalmente debido a la migración que los juveniles realizan río abajo con la finalidad de llegar al mar para comenzar su etapa de alimentación. Por otra parte, la presencia de los otros salmónidos capturados (trucha arcoíris y trucha café) no es tan variable como la del Salmón Chinook, lo cual se debe principalmente a que estas especies realizan todo su ciclo de vida en aguas continentales. Ambas especies además presentan valores de CPUE similares en los diferentes ríos a lo largo del tiempo (Figura 63).

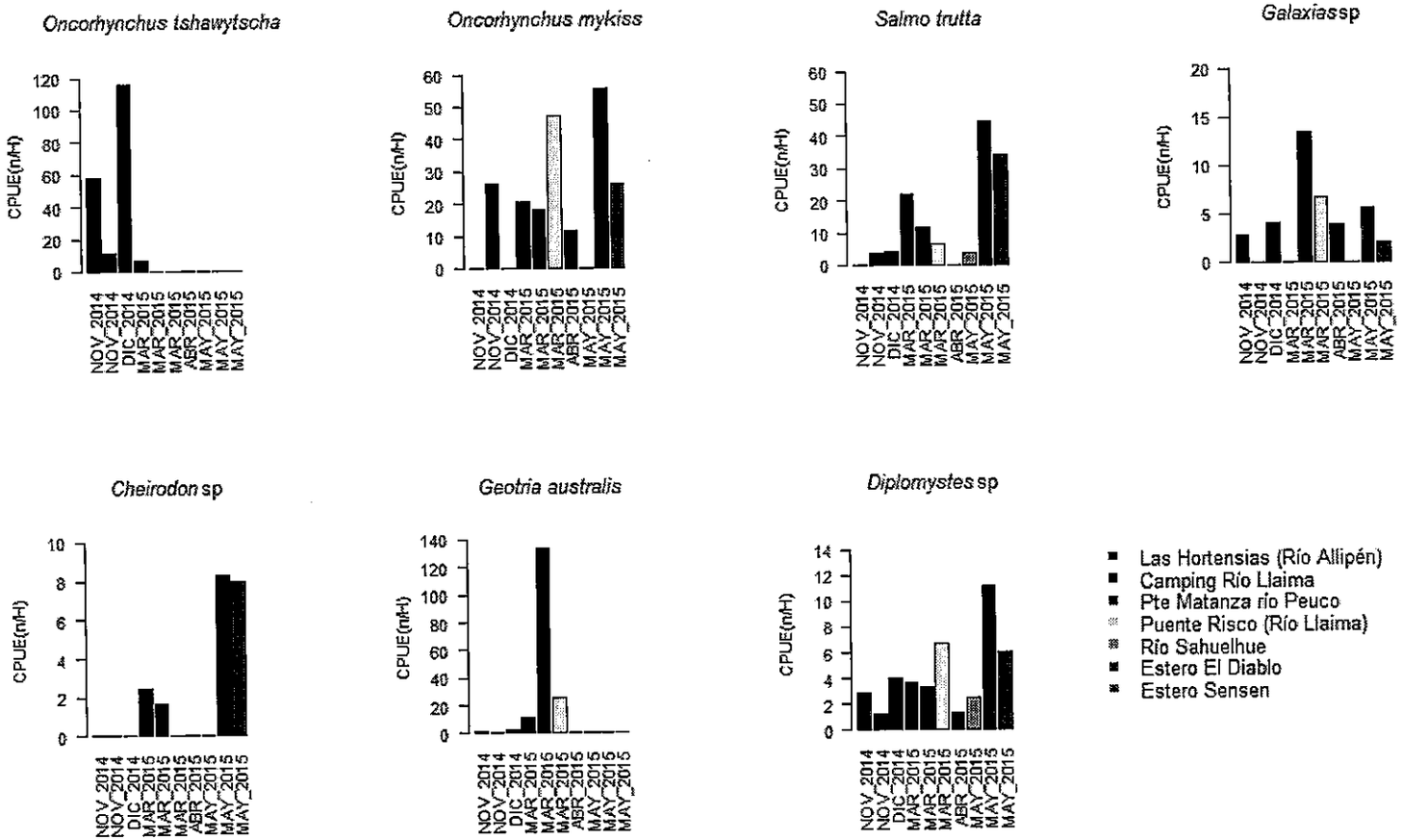


Figura 63. Gráfico de barras con los valores de CPUE de las especies capturadas mediante pesca eléctrica a lo largo del tiempo, cada gráfico representa a una especie diferente la cual aparece con su nombre científico en su respectivo gráfico. Cada color representa un sitio de muestreo diferente, además de poseer su respectiva leyenda en la esquina inferior izquierda.

Para evaluar la estructura de tallas de las otras dos especies salmonídeas capturadas durante los muestreos, se realizaron histogramas de frecuencia y análisis de estructura de talla, con la finalidad de detectar los diferentes grupos de tallas (Figura 64). En la especie trucha café (*Salmo trutta*) se observaron dos grupos de tallas bien diferenciados. Por otro lado, la especie trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) presentó una homogénea estructuracíon de tallas, compuesta únicamente por un solo grupo de individuos.

En relación a las especies nativas, se pudo observar que fueron mucho menos abundantes que las especies introducidas y además menos variables en el tiempo. Con excepción de las geotrias (*Geotria* sp). Las cuales fueron la especie más abundante en Marzo 2015, sin embargo, en otros meses fueron mucho menos abundantes (Figura 63).

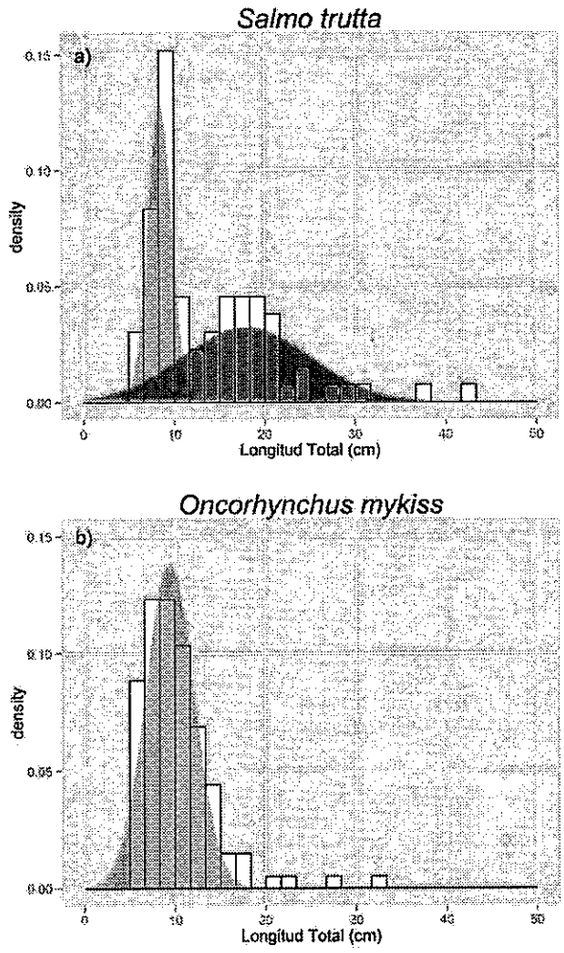


Figura 64. Histogramas de frecuencias de talla para las otras especies salmonídeas capturadas en el curso superior de la cuenca del Río Toltén. Para cada especie se muestran los diferentes grupos de talla (colores verde y rojo) según el análisis de estructura de talla.

5.1.3. Composición de tallas

La estructura de tallas usando los datos de La Barra posee dos componentes normalmente distribuidos (Figura 65a). El rango de talla va entre 500 y 1100 mm de longitud total. Los datos de Queule presentan un componente normalmente distribuido cuyo rango de tallas varía entre 500 y 800 mm de longitud total (Figura 65b). Al evaluar las tendencias de la tallas en el tiempo usando semanas (Figura 66), se observa una tendencia a encontrar individuos de menor tamaño hacia el fin del periodo de desove en la localidad de *La Barra*. No se observó ninguna tendencia que asocie longitud de los individuos en el tiempo.

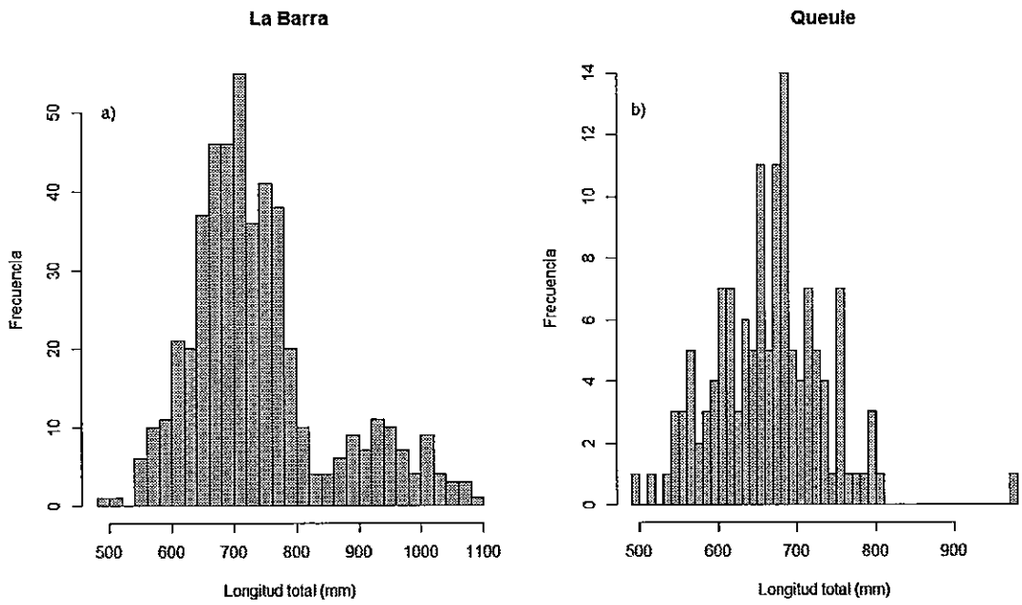


Figura 65. Estructura de tallas usando longitud total.

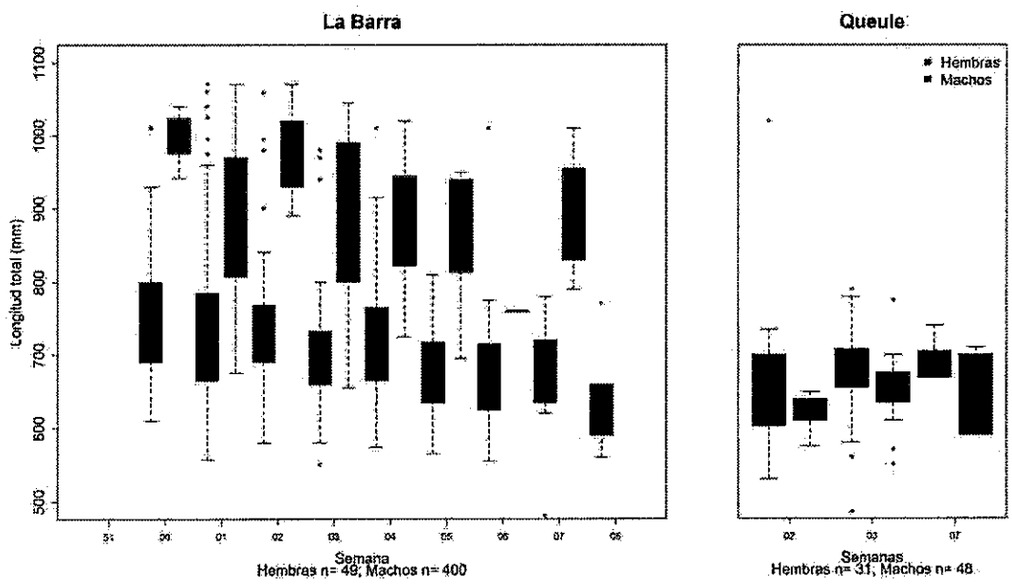


Figura 66. Estructura de tallas separada por semana de muestreo en La Barra y Queule

5.1.4. Relación longitud-peso

Se calcularon los parámetros de la relación longitud-peso por separado para individuos muestreados provenientes de La Barra y Queule. Para individuos de La Barra y Queule, se realizó una regresión lineal usando datos de longitud-peso en logaritmo con base 10, presentando un alto ajuste en ambos casos (r^2= 0,815 y 0,814, respectivamente). Los parámetros estimados a partir del modelo para La Barra fueron a= 5,346E-5 y b= 2,804; mientras que para Queule los parámetros resultantes fueron a=2,410E-6 y b= 3,247.

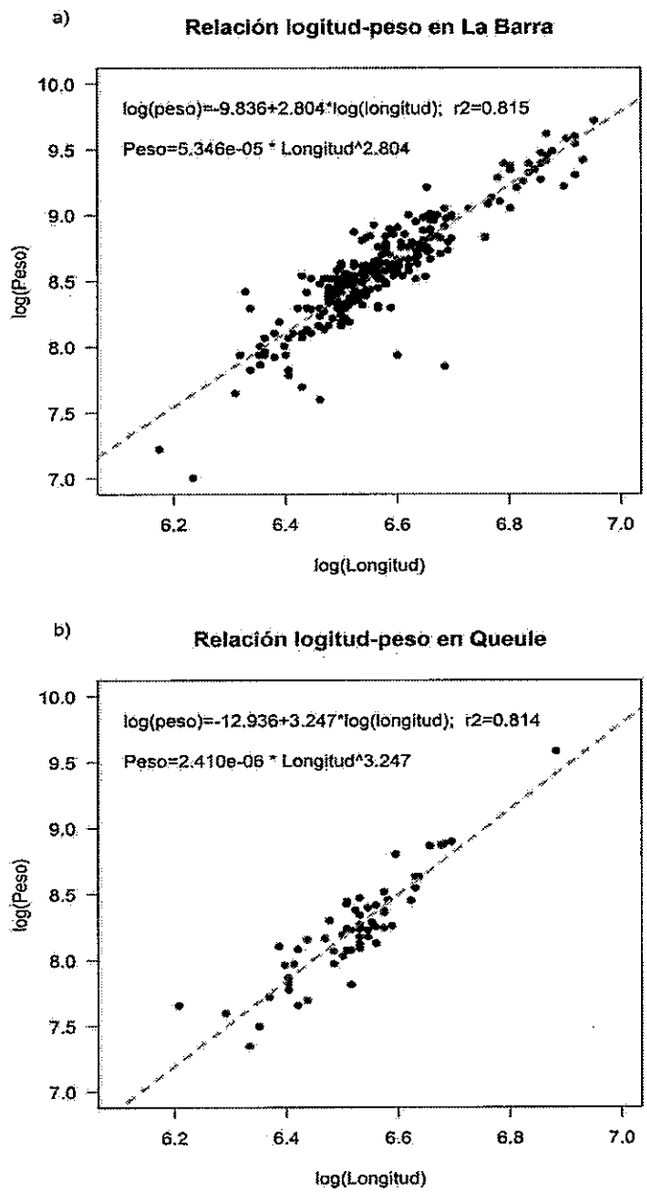


Figura 67. Relación longitud peso. Puntos de color azul corresponden a individuos macho, puntos de color rojo corresponden a individuos hembra.

5.1.5. Estimación de edad y ecotipo de residencia en agua dulce usando escamas

5.1.5.1. Determinación de edad usando escamas

La determinación de edades usando escamas sobre 74 individuos de La Barra, los que fueron asignados a edades 2+, 3+ y 4+ (Figura 68a). La edad más representada en la muestra fue la edad 3+, mientras que la menos representada correspondió a la edad 4+. En la asignación de edades para los 48 individuos provenientes de la pesquería de Queule, sólo se encontraron individuos de edades 2+ y 3+, siendo más abundantes individuos de edad 2+ (Figura 68b). Se evaluaron las diferencias de edades entre sexos observándose en La Barra que los individuos de mayor edad correspondieran a Hembras (Figura 69). A diferencia de *La Barra*, las edades observadas para individuos de Queule fueron homogéneas entre sexos.

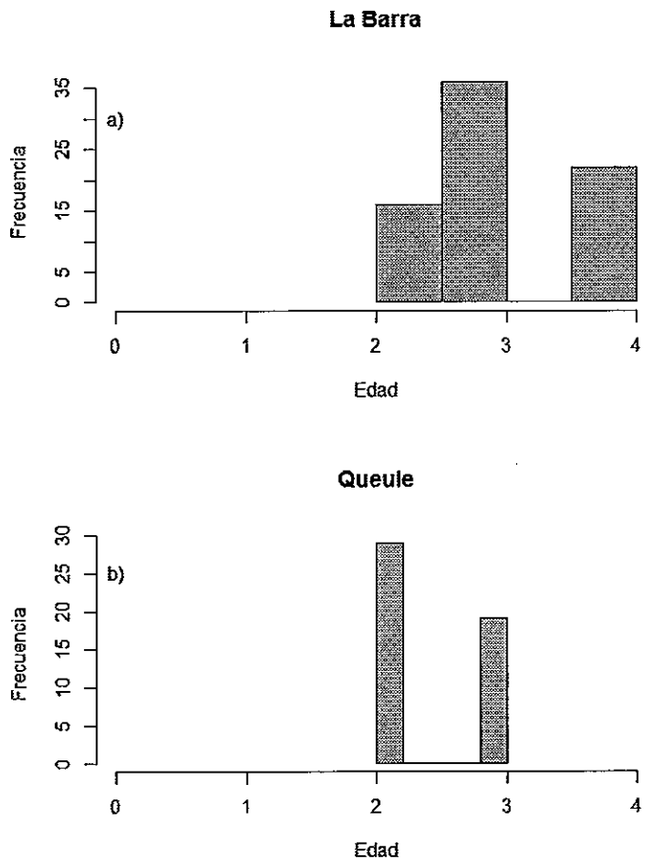


Figura 68. Determinación de edad usando escamas.

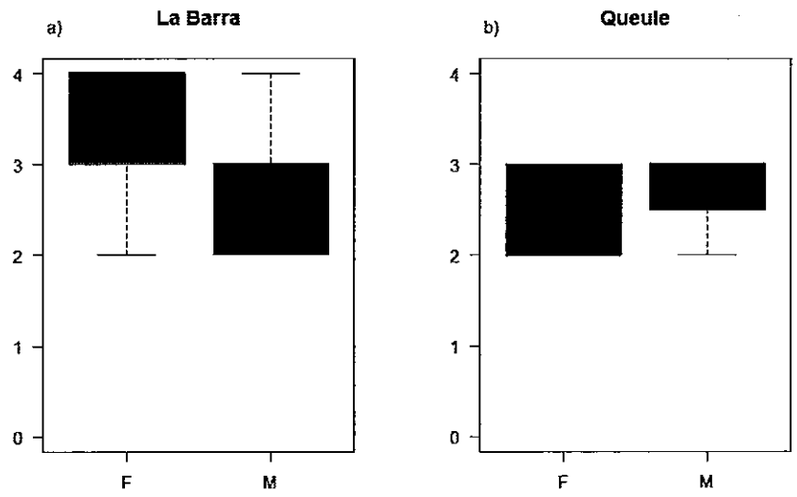


Figura 69. Boxplot edades encontradas separadas por sexo.

Se estimaron edades usando descomposición de mezclas distribucionales sobre los datos de longitud total. Se determinó la presencia de dos grupos anuales en La Barra, basado en la lectura de edad en escamas, estas cohortes corresponderías a individuos de edades 3+ y 4+ (Figura 70a). Se observa una mayor cantidad de individuos que corresponden a edad 3+ por sobre a los de edad 4+. Por otro parte, dentro de los datos correspondientes a Queule se encontró sólo un grupo etario o cohorte (Figura 70b). La cohorte observada correspondería a individuos de edad 2+, según la lectura de escamas.

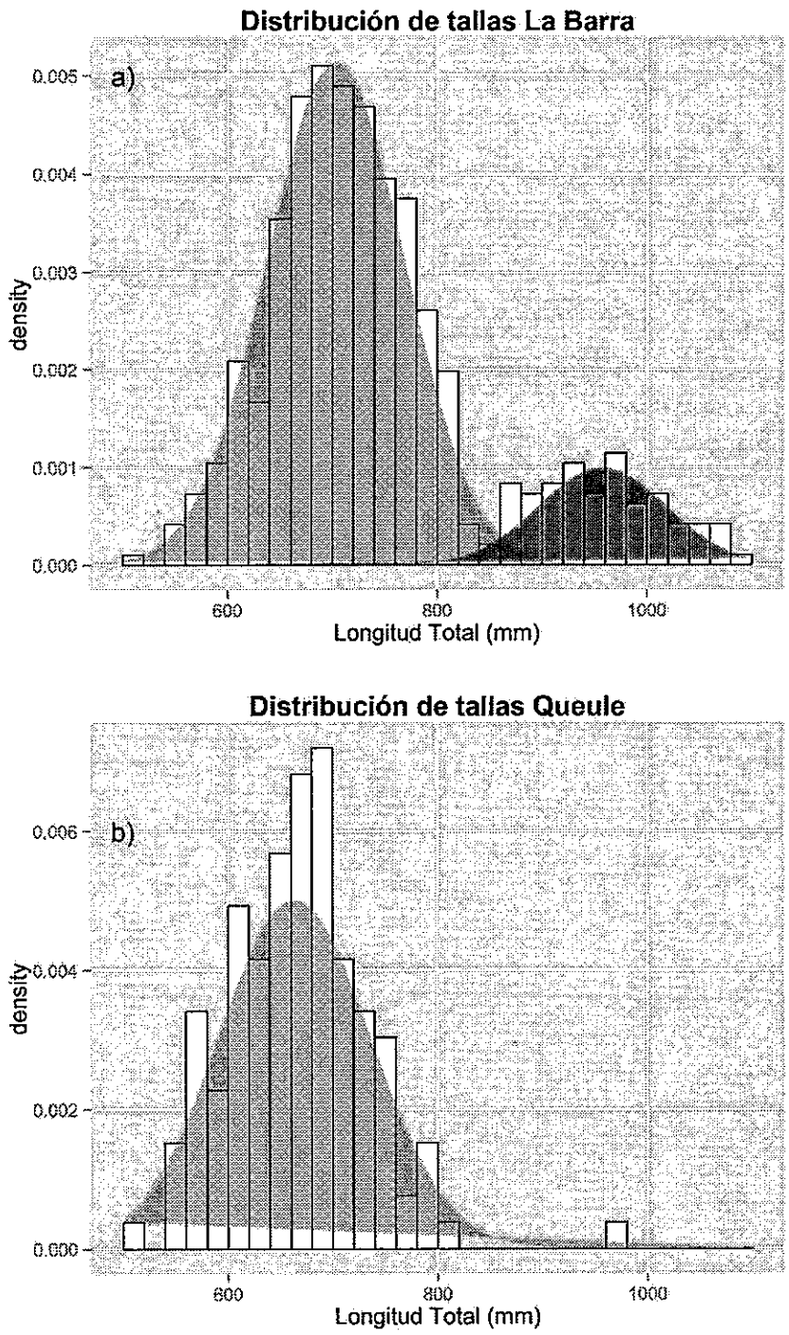


Figura 70. Distribución de cohortes basados en mezclas distribucionales usando longitud total (density = densidad o frecuencia).

5.1.5.2. Determinación de ecotipo ocean y stream-type usando escamas

De los 74 individuos analizados en el sector de La Barra un 70.3% (52 individuos, Figura 71), corresponden al ecotipo ocean-type distribuidos mayoritariamente entre los meses de enero y febrero. Mientras que un 29.7% (22 individuos) corresponderían al ecotipo stream-type muestreados principalmente en enero, sin embargo también se encontraron individuos de este ecotipo en febrero. Por otro lado de los 48 individuos analizados en el sector de Queule, que captura peces en las zonas costeras, se encontró que un 75% de los individuos (36 individuos, Figura 71) corresponden al ecotipo ocean-type. El 25% restante (12 individuos) correspondería al ecotipo stream-type, en este caso ambos ecotipos se distribuyen entre los meses de enero y febrero.

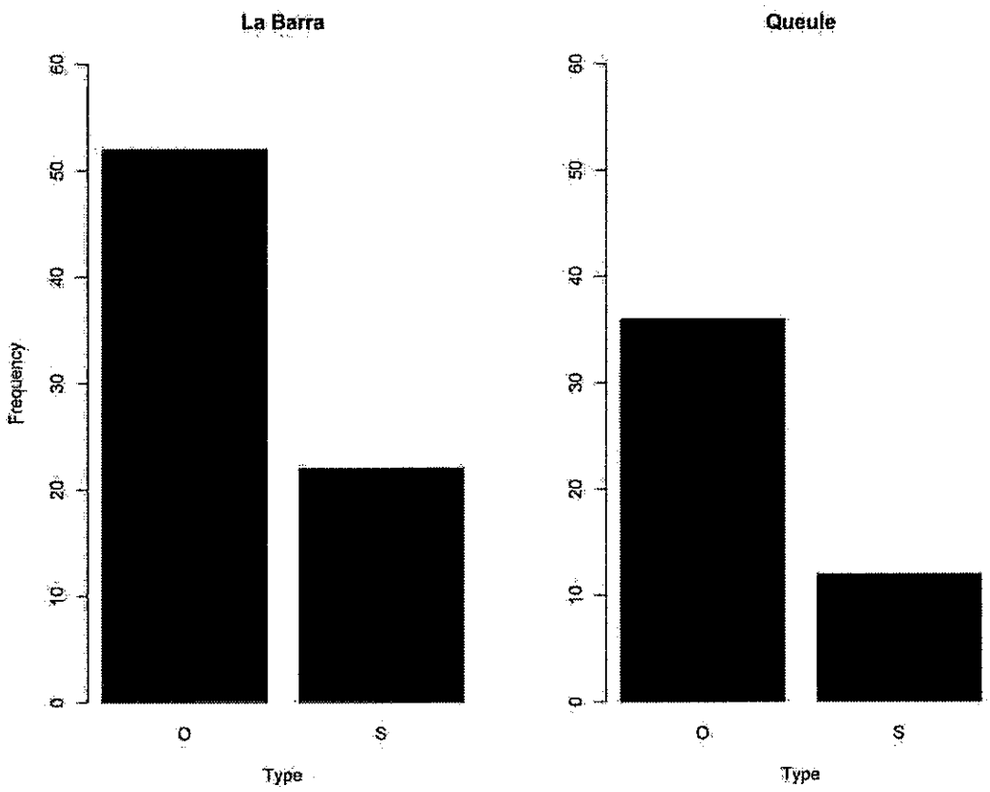


Figura 71. Histograma de frecuencia (*frequency*, ordenada) de los ecotipos (*type*, abscisa) ocean-type (O) y stream-type (S) en los sectores de La Barra (rojo) y Queule (azul)

5.1.6. Actividad reproductiva

Proporción sexual

La Tabla 20, detalla el número total de individuos colectados para el análisis reproductivo desde el desembarque artesanal de Queule y La Barra. El mes de enero se caracterizó por una baja proporción de hembras, obtenidas en la captura artesanal con embarcaciones de Queule (área costera y marina) y de La Barra (curso inferior/desembocadura). En el área estuarina el tamaño promedio de machos y hembras, fue mayor al registrado en el área costero y marina. En febrero sólo se logró colectar individuos para análisis reproductivo en Queule, donde se registró un aumento en la proporción de hembras (Ph=0,67), aunque el tamaño de muestra fue bajo (n=9).

Tabla 20. Estadísticos para la longitud horquilla ($\overline{LH}$) para machos y hembras de Salmón Chinook, capturados durante enero y febrero por la pesca artesanal de Queule y La Barra. *Ph*, corresponde a la proporción de hembras en la captura.

Localidad	Mes	Sexo	$\overline{LH}$	n	Ph
Queule	Enero	Machos	685 (485-975)	26	
		Hembras	642 (540-775)	17	0,28
	Febrero	Machos	693 (670-740)	3	
		Hembras	652 (590-710)	6	0,67
La Barra	Enero	Machos	698 (561-1007)	86	
		Hembras	932 (862-993)	5	0,03

Escalas de madurez macroscópica

En el desembarque artesanal de Queule durante enero de 2015, se observó machos y hembras adultos en condición inmaduro (EMS 1, 2 y 3) y maduro (EMS 4 y 5) (Tabla 21). En machos el 65,4% de los individuos correspondió a maduros, mientras que en hembras la condición madura llegó al 41,2%. Para el mismo mes, los individuos machos y hembras capturados por la pesca artesanal de caleta La Barra, se encontraron en un 100% maduros (EMS 4 y 5).

Durante febrero se registró una mayor frecuencia de individuos inmaduros para ambos sexos (EMS 2), en el desembarque artesanal de Queule, aunque el número total de individuos analizados fue n = 9.

El mayor número de individuos machos colectados durante enero en Queule, permitió observar un incremento en el tamaño promedio en asociación a un mayor estado de madurez (Tabla 21).

Tabla 21. Frecuencia de Estados de Madurez Sexual (EMS) macroscópica para hembras y machos de Salmón Chinook, capturados durante enero y febrero por la pesca artesanal de Queule y La Barra. Entre paréntesis longitud horquilla promedio.

Localidad	Mes	Sexo	Frecuencia EMS (%)						
			1	2	3	4	5	6	7
Queule	Enero	Machos	23,1 (598)	11,5 (667)	0,0	19,2 (695)	46,2 (728)	0,0	0,0
		Hembras	0,0	52,9 (622)	5,9 (570)	41,2 (679)	0,0	0,0	0,0
	Febrero	Machos		100,0 (693)					
		Hembras		83,3 (662)			16,7 (600)		
La Barra	Enero	Machos					100,0 (698)		
		Hembras				40,0 (961)	60,0 (913)		

Índice Gonadosomático

En enero el $\overline{IGS}$ alcanzó valores iguales a 1,33% y 1,48% para machos y hembras, respectivamente, desembarcados por la flota de Queule (Tabla 22). Para el mismo mes el $\overline{IGS}$ en machos registró un valor de 2,05%; mientras que en hembras sólo fue posible obtener un individuos cuyo IGS = 1,06. En febrero el $\overline{IGS}$ en machos bajó a 0,09%; mientras que en hembras el $\overline{IGS}$ incrementó a 2,25%.

Los individuos de ambos sexos colectados en el desembarque artesanal de Queule presentaron una mayor varianza para el estimador de $\overline{IGS}$, en comparación con los individuos machos registrados en La Barra. Esto se debió principalmente a la mayor heterogeneidad en la condición de madurez de los individuos distribuidos en el área marina y costera, donde realiza la actividad extractiva la flota artesanal de Queule; a diferencia de lo que ocurre en la desembocadura del Río Toltén, donde durante el periodo estudio se encuentran peces maduros que son lo que ingresan al río para propósitos reproductivos.

Tabla 22. Estadísticos para el Índice Gonadosomático ($\overline{IGS}$) para machos y hembras de Salmón Chinook, capturados durante enero y febrero por la pesca artesanal de Queule y La Barra. $\widehat{V(IGS)}$, corresponde a la varianza del estimador. CV, coeficiente variación.

Localidad	Mes	Sexo	$\overline{IGS}$	$\widehat{V(IGS)}$	CV (%)	n
Queule	Enero	Machos	1,33	1,87	103	26
		Hembras	1,48	2,55	108	17
	Febrero	Machos	0,09	0,003	65	3
		Hembras	2,25	24,16	218	6
La Barra	Enero	Machos	2,05	0,65	39	86
		Hembras	1,06	-		1

El IGS individual para cada sexo presentó una amplia dispersión para tamaños mayores a los 550 mm LH (Figura 72), especialmente visible en aquellos meses en los que fue posible colectar un mayor número de muestras. Los valores de IGS más bajo se registraron en las muestras colectadas en Queule.

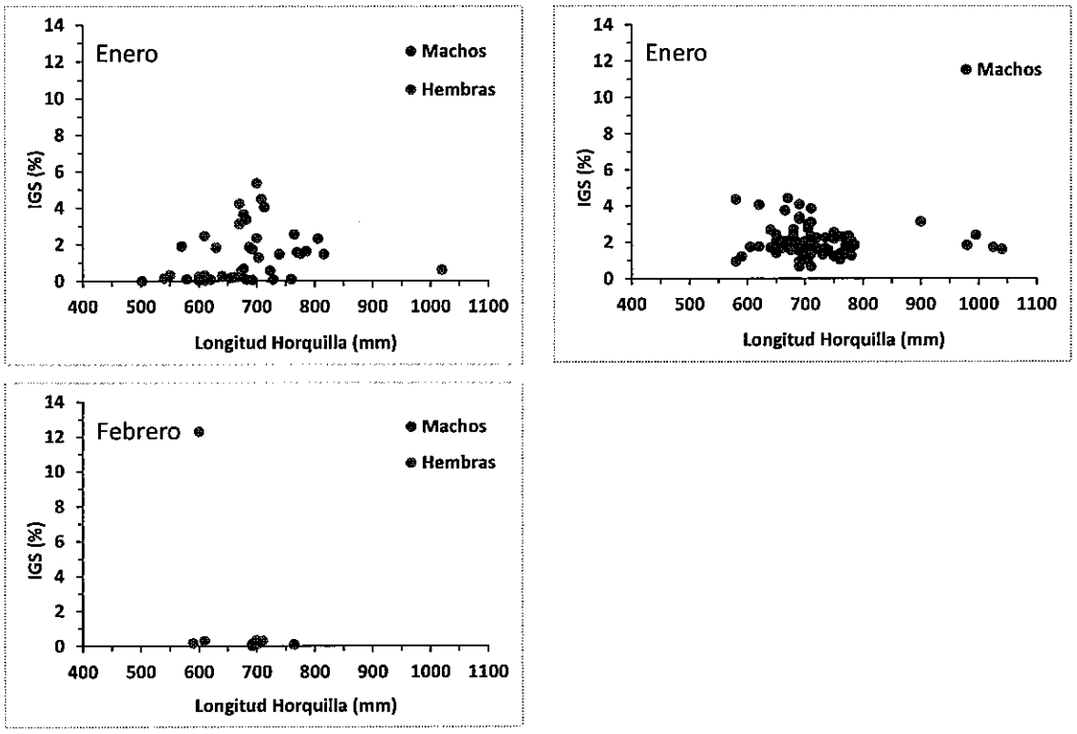


Figura 72. Índice Gonadosomático (IGS%) por individuo observado en enero y febrero de 2015, en el desembarque de Queule (izquierda) y La Barra (derecha).

Talla de madurez sexual

La talla de madurez calculada como el tamaño promedio de las hembras capturadas en el curso inferior/desembocadura, correspondió a LH_{TMS} = 932 mm, obtenida a partir de n = 5 hembras. La varianza asociada a este estimador fue igual a 3,330 y su coeficiente de variación (CV) igual a 6,2%.

A su vez, la talla de madurez calcula para hembras mediante el Método del Incremento Relativo del Índice Gonadosomático, a partir de muestras colectadas durante enero y febrero desde el desembarque artesanal de caleta Queule, indica que a partir del rango de tamaños 600–619 mm LH se observa el mayor cambio en el IGS (Tabla 23). Es probable que a partir de este rango de tamaños las hembras de Salmón Chinook puedan iniciar su proceso de madurez y la migración hacia los sitios de desove.

Tabla 23. Índice Gonadosomático ($\overline{IGS}$) por rango de talla e Índice de Incremento Relativo del IGS (IR.IGS), en hembras colectadas durante enero y febrero de 2015, a partir del desembarque artesanal de Queule.

Rango de talla (mm)	$\overline{IGS}$	IR.IGS	n
540 – 559	0,23	-	2
560 – 579	1,91	721	1
580 – 599	0,17	-91	1
600 - 619	3,12	1741	5
620 – 639	1,84	-41	1
640 – 659	0,23	-88	2
660 – 679	1,64	626	5
680 – 699			
700 – 719	1,69	-	5
720 – 739			
740 – 759			
760 – 779	1,50	-	1

5.1.6.1. Caracterización de sitios de desove

Los sitios encontrados poseían características similares a los encontrados en bibliografía. Los criterios nombrados en la metodología, fueron comprobados con la observación de parejas en sitios de desove similares a los antes reconocidos. Dado que en la zona el desove se produce en época de estiaje (caudales bajos, sin crecidas), el lecho no ha sido erosionado en mucho tiempo por lo que el sustrato cuenta con una capa de perifiton maduro. En el sector donde la hembra ha removido el suelo, existe ausencia del perifiton, y por ende el cambio en el color de la superficie del lecho permite reconocer el nido. Al remover el lecho la hembra deja expuesto el material grueso del fondo del cauce, lo que también hace reconocibles los nidos por el tamaño del material circundante a la zona removida. Se realizaron los siguientes trabajos de terreno para observar los diferentes sitios donde el Salmón Chinook realiza su etapa reproductiva:

- 10 al 12 de Marzo de 2015.

Se visitaron afluentes del Río Allipén entre la localidad de Cunco y Melipeuco. Los cuerpos de agua visitados fueron: Estero Pichillaima, Estero Molulco, Estero el Membrillo, Río Peuco, Río Curacalco, Río Carén, Río Chupanilahue, Río Cheufquén y Río Sahuelhue (Anexo 17)

- 24 al 26 de Marzo de 2015.

Se visitaron los siguientes afluentes: Río Llaima, Río Allipén, Estero el Membrillo, Río Peuco y Río Negro (Anexo 18), y se caracterizaron sitios de desove en el Río Llaima y Estero El Membrillo (Tabla 24 y Tabla 25).

Tabla 24. Sitios de Desove en el Río LLaima. En relación a la velocidad, en la tabla se muestran tres velocidades diferentes, cada cual fue tomada a diferente profundidad del río (0,2 – 0,4 y 0,8 m/s).

Sitio	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Profundidad (cm)	Vel. 0,2 (m/s)	Vel. 0,4 (m/s)	Vel. 0,8 (m/s)
1	24-03	13:00	38°52,669	71°48,880	76	0,25	0,31	0,29
2	24-03	14:15	38°52,770	71°48,889	98	0,16	0,18	0,23
3	24-03	14:20	38°52,770	71°48,889	104	0,34	0,41	0,56
4	24-03	14:25	38°52,770	71°48,889	107	0,35	0,46	0,58
5	24-03	14:30	38°52,699	71°48,895	56	0,23	0,28	0,31
6	24-03	14:35	38°52,699	71°48,895	75	0,23	0,27	0,42

Tabla 25. Sitios de Desove en el Estero El membrillo. En relación a la velocidad, en la tabla se muestran tres velocidades diferentes, cada cual fue tomada a diferente profundidad del río (0,2 – 0,4 y 0,8 m/s).

Sitio	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Profundidad (cm)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Vel. 0,2 (m/s	Vel. 0,4 (m/s)	Vel. 0,8 (m/s)
1	25-03	11:30	38°51,147	71°44,181	57	1,5	1,7	0,35	0,39	0,41
2	25-03	12:05	38°51,176	71°44,161	119	1,38	1,7	0,20	0,37	0,67
3	25-03	12:30	38°51,164	71°44,159	83	1,88	1,25	0,26	0,45	0,47
4	25-03	13:35	38°51,151	71°44,415	102	1,8	1,2	0,56	0,62	0,52
5	25-03	15:40	38°51,085	71°45,616	107	S. D	S.D	0,07	0,12	0,15

- 7 al 9 de Abril de 2015:

Se visitaron los siguientes cuerpos hidrográficos: Río Allipén, Río Peuco, Río Guallerupe, Río Sahuelhué, Río Alpehue, Río Truful-Truful, Estero Sen-Sen, Río Tracura (Anexo 19) y se caracterizaron dos sitios de desove en el Estero Sensen (Tabla 26 y Figura 73).

Tabla 26. Sitios de Desove en el Estero Sensen. En relación a la velocidad, en la tabla se muestran tres velocidades diferentes, cada cual fue tomada a diferente profundidad del río (0,2 – 0,4 y 0,8 m/s).

Sitio	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Profundidad (cm)	Vel. 0,2 (m/s)	Vel. 0,4 (m/s)	Vel. 0,8 (m/s)
1	09-04	12:21	38°50,256	71°43,706	102	0,23	0,17	0,10
2	09-04	12:05	38°50,302	71°43,549	83	0,51	0,61	0,60

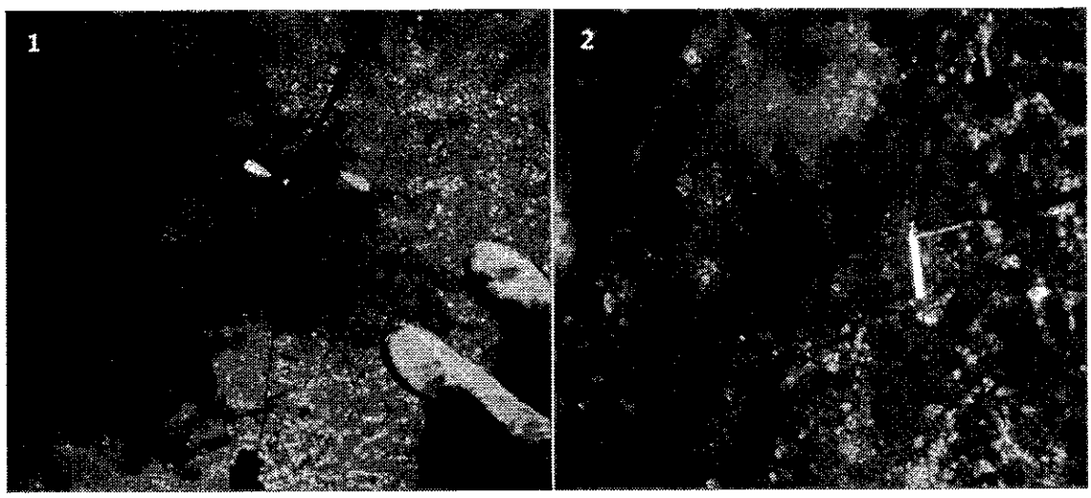


Figura 73. Imagen del tipo de sustrato en el fondo de los sitios de desove en el Estero Sensen, sitio 1 a la izquierda y sitio 2 a la derecha.

- 20 al 23 de Abril de 2015:

Los sitios visitados fueron los siguientes: Río Allipén (Anexo 20) donde se logró caracterizar dos sitios de desove (Tabla 27).

Tabla 27. Sitios de desove en el Río Allipén. En relación a la velocidad, en la tabla se muestran tres velocidades diferentes, cada cual fue tomada a diferente profundidad del río (0,2 – 0,4 y 0,8 m/s).

Sitio	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Profundidad (cm)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Vel. 0,2 m/s	Vel. 0,4 (m/s)	Vel. 0,8 (m/s)
1	22-04	19:04	37,136233	79,22895	52	120	65	0,33	0,27	0,53
2	23-04	10:32	38,86357	71,77075	51	120	84	0,53	0,74	1,52

- 04 al 07 de Mayo de 2015:

Se visitaron los siguientes cuerpos hidrográficos: Río Allipén, Río Sahuelhue, Río Cheufquén, Río Chupanilahue, Río Truful-Truful, Estero Sen-Sen, Estero del Diablo (Anexo 21) y se caracterizaron dos sitios de desove en el Río Sahuelhue (Tabla 28 y Figura 74).

Tabla 28. Sitios de Desove en el Río Sahuelhue. En relación a la velocidad, en la tabla se muestran tres velocidades diferentes, cada cual fue tomada a diferente profundidad del río (0,2 – 0,4 y 0,8 m/s).

Sitio	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Profundidad (cm)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Vel. 0,2 (m/s)	Vel. 0,4 (m/s)	Vel. 0,8 (m/s)
1	06-05	11:41	38°51,688	71°33,152	66	112	104	0,57	0,94	1,23
2	06-05	12:23	38°51,579	71°33,350	53	95	74	0,42	0,63	0,75

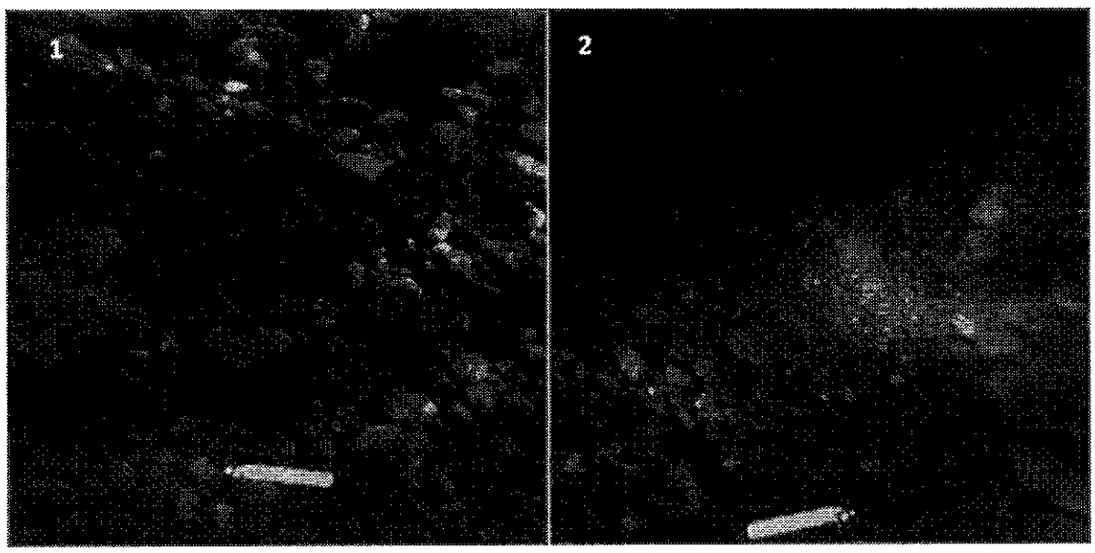


Figura 74. Imagen del tipo de sustrato en el fondo de los sitios de desove en el Río Sahuelhue, sitio 1 a la izquierda y sitio 2 a la derecha.

5.1.7. Contenido estomacal

La Tabla 29, resume los estómagos colectados y analizados durante los muestreos realizados durante las campañas de enero y febrero, en el área marino y costera, y en el curso inferior/desembocadura del Río Toltén. En Queule se colectó 47 y 6 estómagos durante enero y febrero, respectivamente; mientras que en La Barra se muestreó 46 y 52 estómagos durante enero y febrero, respectivamente. El bajo tamaño de muestra en Queule para el mes de febrero no permitió realizar comparaciones con los individuos obtenidos en enero. El bajo número de hembras colectadas en La Barra no hizo posible el análisis comparativo de la dieta entre sexos para esa área geográfica (7 estómagos de hembras con contenido en ambos meses).

Sardina común (Figura 75) fue el ítem presa más importante en términos de frecuencia de ocurrencia y peso, en la dieta de individuos de Salmón Chinook obtenidos en el desembarque artesanal de Queule, seguido en importancia por la presa eufáusidos, el que a su vez fue el más relevante en términos del número de individuos (Tabla 30). Menos representados en la dieta de enero están las presas: mote y pejerrey de mar, las cuales no fueron registradas durante febrero. En ambos meses se observaron peces cuyo avanzado estado de digestión no permitió su adecuada identificación. Sin embargo, su apariencia guardó una alta relación con peces pelágicos de pequeño tamaño como sardina común.

Los índices IIR e IIN destacaron a las presas sardina común y eufáusidos, respectivamente, como las más relevantes en la dieta de Salmón Chinook distribuido en el hábitat costero y marino, al oeste y noroeste de la desembocadura del Río Toltén.

Tabla 29. Resumen de los estómagos colectados para análisis de la dieta en individuos adultos de Salmón Chinook desde el área marina y costera, y curso inferior/desembocadura.

Localidad	Mes	Sexo	LH_{inf} (mm)	LH_{sup} (mm)	Con contenido	Sin contenido	N° estómagos
Queule	Enero	Machos	485	975	24	4	28
		Hembras	540	775	17	2	19
	Febrero	Machos	670	740	2	0	2
		Hembras	590	700	2	2	4
La Barra	Enero	Machos	561	1007	34	8	42
		Hembras	862	993	3	1	4
	Febrero	Machos	450	980	21	22	43
		Hembras	660	925	4	2	6
		Indeterminado	565	710	2	1	3

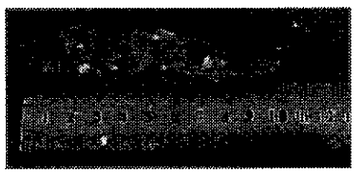
En las muestras colectadas desde la captura realizada por embarcaciones artesanales de caleta La Barra, sólo fue posible identificar a peces del tipo sardina común y anchoveta como parte de la dieta de Salmón Chinook (Tabla 31). El principal ítem presa registrado durante enero y febrero fue la categoría Peces no identificados (Figura 75), los cuales debido a su avanzado estado de digestión no fue posible determinarlo a nivel específico. No obstante, los elementos óseos observados fueron visualmente muy similares a la estructura ósea de sardina común y anchoveta

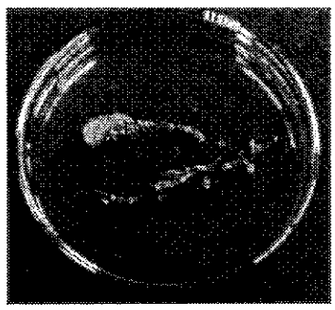
Tabla 30. Frecuencia de ocurrencia (%F), número (%N), peso (%P), Importancia Relativa (%IIR) e Importancia numérica (%IIN), en salmones Chinook obtenidos desde el desembarque artesanal de Queule en enero y febrero de 2015. NI: Peces No Identificados

Mes	Ítem presa	%F	%N	%P	%IIR	%IIN
Enero	Sardina común	69,2	1,1	69,8	71,9	16,8
	Mote	7,7	0,2	5,4	0,6	2,3
	Pejerrey de mar	3,8	0,02	1,8	0,1	0,6
	Peces NI	11,5	0,1	0,8	0,2	2,2
	Eufáusidos	15,4	98,6	22,2	27,2	76,8
	Crustáceos NI	7,7	0,1	0,0	0,0	1,4
Febrero	Sardina común	68,4	0,8	43,2	55,7	14,4
	Peces NI	5,3	0,04	0,4	0,04	0,9
	Eufáusidos	31,6	58,3	17,4	44,3	84,7

Tabla 31. Frecuencia de ocurrencia (%F), número (%N), peso (%P), Importancia Relativa (%IIR) e Importancia numérica (%IIN), en salmones Chinook obtenidos desde el desembarque artesanal de La Barra en enero y febrero de 2015. NI: Peces No Identificados

Mes	Ítem presa	%F	%N	%P	%IIR	%IIN
Enero	Sardina común	20,6	25,6	43,1	14,5	22,4
	Anchoveta	11,8	7,3	14,4	2,6	9,1
	Peces NI	73,5	67,1	42,5	82,8	68,5
Febrero	Sardina común	23,8	31,3	125,9	21,3	26,8
	Peces NI	81,0	68,8	102,0	78,7	73,2





Sardina común Eufáusidos Peces no identificados

Figura 75. Ítems presa registrados en el contenido estomacal de individuos de Salmón Chinook, a partir de muestras colectadas desde el hábitat marino y costero, y el curso inferior/desembocadura del Río Toltén.

El análisis comparado de la dieta entre sexos se realizó con las muestras colectadas en caleta Queule, integrando los meses de enero y febrero; en total 26 estómagos con contenido en machos y 19 estómagos con contenido en hembras. La similitud de la dieta entre sexos correspondió al 83% y 93%, dependiendo de si se utilizó el Índice de Importancia Relativa (IIR) o el Índice de Importancia Numérica (IIN), respectivamente.

El análisis comparado de la dieta entre meses de observación se realizó con las muestras colectadas en caleta La Barra, integrando la información de machos y hembras; en total 37 estómagos con contenido en enero y 25 estómagos con contenido en febrero. La similitud de la dieta entre meses correspondió al 76% y 77%, dependiendo de si se utilizó el Índice de Importancia Relativa (IIR) o el Índice de Importancia Numérica (IIN), respectivamente.

Para el análisis de la dieta en relación al tamaño corporal de Salmón Chinook, se trabajó sólo con las muestras de Queule debido al menor número de ítems presa sin identificar. Arbitrariamente, se definió 5 rangos de tamaño para la longitud horquilla (LH) expresada en mm: <600, 600–649, 650–699, 700–740, >749 (Tabla 32).

En términos del Índice de Importancia Relativa (IIR), sardina común fue la presa más importante en los 5 rangos de tamaño analizados, con un incremento del ítem eufáusidos entre los 600 y 749 mm LH (Figura 76). Si se analizan los resultados en función del Índice de Importancia Numérica (IIN), sardina común sólo es relevante en individuos <600 mm LH y >740 mm LH, mientras que en tallas intermedias sobresalen los eufáusidos (Figura 76).

Tabla 32. Número de salmones Chinook que presentaron contenido estomacal en muestras colectadas desde el desembarque artesanal de caleta Queule, durante enero y febrero de 2015.

Rango de tamaño (LH mm)	N° estómagos
<600	6
600–649	8
650–699	20
700–749	7
>749	4

La matriz de similitud de Bray-Curtis construida con el IIR da cuenta de una menor semejanza entre los grupos de tamaño <600 mm LH y >740 mm LH, respecto al grupo de tamaño 700–740 mm LH (Tabla 33), aun cuando esta semejanza se encuentra en torno al 50%. Por otro lado, la matriz de similitud de Bray-Curtis construida con el IIN informa una similitud igual al 89% entre los grupos de tamaño <600 mm LH y >740 mm LH, mientras que estos grupos de tallas se diferencian notoriamente de las tallas intermedias (Tabla 34). El grupo de tamaño <600 mm LH se asemeja en promedio un 25% con los individuos entre 600 y 749 mm LH, mientras que el grupo de tamaño >749 mm LH presenta una similitud promedio igual al 14%, con este mismo grupo de tallas intermedias.

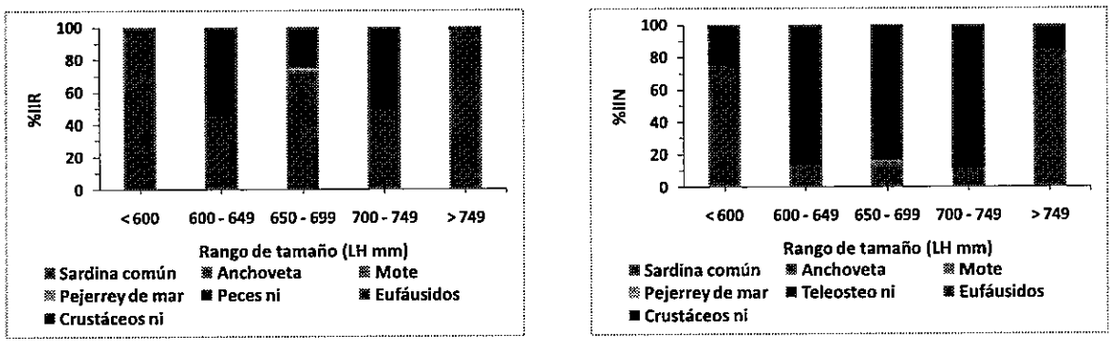


Figura 76. Importancia de las presas por rango de tamaño en Salmón Chinook, en función de IIR e IIN.

Tabla 33. Índice de similitud de Bray-Curtis construido sobre el Índice de Importancia Relativa (IIR), para comparar la dieta de Salmón Chinook por rango de tamaños (mm LH); <600, 600–649, 650–699, 700–740, >749.

	<600	600-649	650-699	700-749	>749
< 600	1,00	**0,47**	0,75	**0,52**	0,99
600-649	0,47	1,00	0,71	0,95	**0,46**
650-699	0,75	0,71	1,00	0,76	0,74
700-749	0,52	0,95	0,76	1,00	**0,51**
>749	0,99	0,46	0,74	0,51	1,00

En relación a la alimentación en juveniles de Salmón Chinook, sólo fue posible contar con 2 campañas en las cuales resultó exitoso colectar individuos cuyos estómagos presentaron contenido. En la campaña de marzo 2015 se capturó 4 juveniles en condición pre-smolt (71–74 mm LH) desde el Río Peuco, mientras que en la campaña de abril se capturó 2 juveniles en condición smolt (161–174 mm LH). En todos los casos sólo resultó posible registrar la presencia y número de presa, y no su peso, por lo que no se calculó el índice de importancia en peso, ni tampoco el Índice de Importancia Relativa.

El resumen de los contenidos estomacales se presenta en la Tabla 35. En individuos pre-smolt (n=4) la dieta estuvo compuesta por distintos estados de desarrollo del taxa Insecta, siendo las familias Diptera y Ephemeroptera las más importantes en cuanto a frecuencia de ocurrencia y número. En individuos de condición smolt (n=2), las familias Diptera y Ephemeroptera también fueron relevantes en los contenidos estomacales, aun cuando la presa principal correspondió a individuos del orden Amphipoda (%INN=34,85).

Tabla 34. Índice de similitud de Bray-Curtis construido sobre el Índice de Importancia Numérica (IIN), para comparar la dieta de Salmón Chinook por rango de tamaños (mm LH); <600, 600–649, 650–699, 700–740, >749.

	<600	600 649	650-699	700-749	>749
<600	1,00	**0,26**	**0,26**	**0,23**	0,89
600-649	0,26	1,00	0,97	0,97	**0,15**
650-699	0,26	0,97	1,00	0,94	**0,15**
700-749	0,23	0,97	0,94	1,00	**0,12**
>749	0,89	0,15	0,15	0,12	1,00

Tabla 35. Frecuencia de ocurrencia (%F), número (%N) e Importancia numérica (%IIN), en juveniles de Salmón Chinook obtenidos en el Río Peuco (curso superior, pre-smolt) y desde el estuario del Río Toltén (curso inferior/desembocadura, smolt).

Ítem	Pre-smolt			Smolt		
	%F	%N	%IIN	%F	%N	%IIN
Coleoptera	25	2,9	4,6	0	0,0	0,0
Diptera	100	41,2	34,2	50	29,6	28,4
Ephemeroptera	100	35,3	31,7	50	18,5	22,5
Hymenoptera	50	5,9	9,1	0	0,0	0,0
Larva A	50	5,9	9,1	50	7,4	14,2
Larva B	50	8,8	11,2	0	0,0	0,0
Amphipoda	0	0,0	0,0	50	44,4	34,8

Modelo de tramas tróficas

A partir de las muestras colectadas en el desembarque de embarcaciones artesanales de Queule, se construyó un modelo cualitativo con las principales interacciones predador-presa entre adultos de Salmón Chinook y las especies presentes en el contenido estomacal (Figura 77). La alimentación en adultos de Salmón Chinook durante su permanencia en la zona marina cercana a la costa de la IX Región, se sustenta en especies pelágicas. Su dieta es principalmente piscívora y secundariamente depreda sobre crustáceos de pequeño tamaño. Sus presas son mayoritariamente consumidores de fito y zooplancton, por lo que el Salmón Chinook tendría un rol como consumidor secundario y terciario. La flota de Queule registró las mayores capturas de Salmón Chinook fuera de las 5 millas de la costa, lo que explica la

mayor importancia de sardina común (*Strangomera bentincki*) y eufáusidos (*Euphausia* sp.). Dentro de las 5 millas de la costa, se registró especies tales como pejerrey de mar (*Odontesthes regia*) y mote (*Normanichthys crockeri*).

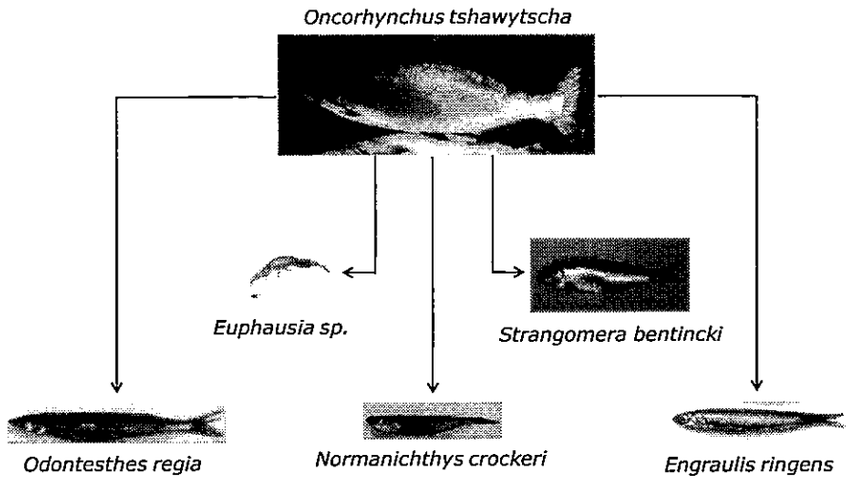


Figura 77. Modelo cualitativo de interacciones predador-presa correspondiente a Salmón Chinook en el hábitat costero y marino frente a la desembocadura de los ríos Queule y Toltén, IX Región.

5.1.8. Estado Sanitario

El análisis anatomopatológico de los 9 ejemplares de Chinook no permitió detectar anomalías externas de los peces y/o signología clínica externa. Un similar resultado se observó en los órganos internos cuando se realizó la disección de los mismos peces, en los cuales no se reconocieron alteraciones macroscópicas en hígado, riñón y bazo. No obstante, el análisis microbiológico de los mismos órganos permitió aislar numerosas colonias bacterianas en todos los ejemplares de Salmón Chinook, especialmente en condición de cultivo bacteriano mixto (más de una bacteria por órgano). Dos de los ejemplares codificados como 296 y 432 presentaron la menor diversidad bacteriana, observando sólo 2 y 3 morfotipos de colonias bacterianas (Tabla 36).

Tabla 36. Identificación de los aislados obtenidos a partir de Salmón Chinook mediante el análisis del gen 16S rARN usando BLAST.

Aislado	Espécimen	Órgano	Identificación con cepa tipo	Identidad (%)	Número de nucleótidos
CH-26	285	Bazo	*Pseudomonas japonica* IAM 15071^T		
CH-27	285	Bazo	*Empedobacter falsenii* NF 993^T	99,72	1409
CH-28	285	Bazo	*Pseudomonas gessardii* CIP 10546a^T		
CH-29	285	Bazo	*Pseudomonas helmanticensis* OHA11^T	99,41	1361
CH-08	285	Bazo	*Exiguobacterium mexicanum* 8N^T	99,69	1326
CH-09	285	Bazo	*Shewanella baltica* NCTC 10735^T	98,76	1446
CH-10	285	Bazo	*Psychrobacter nivimaris* 88/2-7^T	100	1333
CH-11	285	Bazo	*Psychrobacter faecalis* Iso-46^t	99,84	1290
CH-16	285	Hígado	*Sporosarcina aquimarina* SW28^T	99,34	1360
CH-22	285	Hígado	*Staphylococcus equorum subsp. equorum* ATCC 43958^T	99,85	1362
CH-23	285	Hígado	*Arthrobacter bergerei* CIP 108036^T	100	1310
CH-24	285	Hígado	*Exiguobacterium sibiricum* 255-15^T	100	1405
CH-25	285	Hígado	*Pseudomonas japonica* IAM 15071^T	98,68	1436
CH-12	285	Riñón	*Exiguobacterium mexicanum* 8N^T	99,70	1450
CH-14	285	Riñón	*Psychrobacter faecalis* Iso-46^T	99,85	1358
CH-15	285	Riñón	*Planomicrobium okeanokoites* IFO 12536^T	98,59	1135
CH-19	285	Riñón	*Exiguobacterium aurantiacum* DSM 6208^T	99,71	1359
CH-20	285	Riñón	*Arthrobacter rhombi* F.98.3HR.69^T	99,70	1363
CH-21	285	Riñón	*Comamonas jiangduensis* YW1^T	98,82	1351
CH-37	290	Bazo	*Vibrio atlanticus Vb 11.1T*	99,64	1375
CH-38	290	Bazo	*Pseudomonas gessardii* CIP 10546a^T		
CH-01	290	Bazo	*Aliivibrio finisterrensis* CMJ 11.1^T	98,23	1411
CH-02	290	Bazo	*Acinetobacter oryzae* B23^T	99,50	1410
CH-03	290	Hígado	*Aliivibrio finisterrensis* CMJ 11.1^T	98,38	1419
CH-05	290	Riñón	*Photobacterium kishitanii* pjapo 1.1^T	99,78	1389

Aislado	Espécimen	Órgano	Identificación con cepa tipo	Identidad (%)	Número de nucleótidos
CH-06	290	Riñón	*Psychrobacter nivimaris* 88/2-7^T	99,77	1292
CH-32	290	Riñón	*Stenotrophomonas rhizophila DSM 14405T*	100	1351
CH-33	290	Riñón	*Arthrobacter equi IMMIB L-1606T*	99,93	1366
CH-44	294	Bazo	*Planomicrobium okeanokoites IFO 12536T*	99,85	1366
CH-39	294	Bazo	*Pseudomonas gessardii* CIP 10546a^T	99,79	1427
CH-43	294	Riñón	*Planococcus halocryophilus Or1T*	99,56	1376
CH-86	294	Hígado	*Vibrio toranzoniae* Vb 10.8^T		
CH-92	294	Riñón	*Vibrio atlanticus Vb11.1T*		
CH-93	294	Riñón	*Vibrio atlanticus* Vb11.1^T	99,65	1436
CH-46	294	Riñón	*Vibrio rumoiensis S-1T*	99,93	1436
CH-47	294	Riñón	*Psychrobacter nivimaris 88/2-7T*	99,93	1398
CH-99	295	Bazo	*Vibrio atlanticus Vb 11.1T*		
CH-100	295	Bazo	*Vibrio toranzoniae Vb 10.8T*	99,86	1390
CH-96	295	Bazo	*Vibrio kanaloae LMG 20539T*	99,93	1430
CH-98	295	Hígado	*Aliivibrio finisterrensis* CMJ 11.1^T	98,14	1401
CH-51	295	Riñón	*Sphingobacterium faecium* DSM 11690^T	99,19	1352
CH-52	295	Riñón	*Arthrobacter bergerei* CIP 108036^T	100	1397
CH-53	296	Hígado	*Psychrobacter cryohalolentis* K5^T	99,86	1431
CH-54	296	Hígado	*Sphingobacterium faecium* DSM 11690^T	99,26	1359
CH-55	432	Bazo	*Bacillus aryabhattai* B8W22^T	99,86	1416
CH-58	432	Riñón	*Exiguobacterium sibiricum* 255-15^T	99,72	1424
CH-66	433	Bazo	*Epilithonimonas tenax DSM 16811T*	98,79	1400
CH-61	433	Bazo	*Acinetobacter oryzae B23*	99,51	1429
CH-60	433	Hígado	*Paenibacillus taichungensis* BCRC 17757^T	99,51	1442
CH-64	433	Hígado	Shewanella seohaensis S7.3T	98,74	1435
CH-67	433	Hígado	Psychrobacter pulmonis CECT 5989T	98,01	1408

Aislado	Espécimen	Órgano	Identificación con cepa tipo	Identidad (%)	Número de nucleótidos
CH-73	434	Bazo	*Shewanella seohaensis S7-3T*	100	1427
CH-62	434	Bazo	*Macrococcus caseolyticus* ATCC 13548^T	99,93	1434
CH-63	434	Bazo	*Psychrobacter faecalis* Iso-46^T	99,86	1429
CH-71	434	Riñón	*Bacillus firmus NCIMB 9366T*	99,48	1399
CH-72	434	Riñón	*Pseudomonas putida NBRC 14164T*	99,79	1435
CH-101	005	Bazo	*Vibrio atlanticus Vb 11.1T*	99,93	1404
CH-102	005	Bazo	*Vibrio toranzoniae* Vb 10.8^T		
CH-79	005	Bazo	*Psychrobacter pulmonis CECT 5989T*	99,85	1453
CH-74	005	Riñón	*Sphingobacterium kitahiroshimense* 10C^T	99,57	1394
CH-81	005	Hígado	*Arthrobacter oxydans* DSM 20119^T	99,86	1412
CH-83	005	Hígado	*Psychrobacter faecalis* Iso-46^T	99,43	1415
CH-85	005	Hígado	*Psychrobacter nivimaris* 88/2-7^T	99,93	1429
CH-103	005	Hígado	*Vibrio gigantis* CAIM 25^T		
CH-104	005	Riñón	*Vibrio gigantis* CAIM 25^T	99,52	1476
CH-105	005	Riñón	*Vibrio hemicentroti* AlyHp32^T	99,72	1407

La identificación a nivel taxonómico de los 66 aislados obtenidos a partir de los 9 ejemplares de Chinook, se realizó con las secuencias de nucleótidos del gen 16S ARNr las cuales presentaron un tamaño de 1,392 ± 61 pb. Cada una de ellas mostró un porcentaje de identidad superior a los 98,5%, valor propuesto por Stackebrandt & Ebers (2006) como crítico para identificar una especie bacteriana usando este gen. Del total de aislados estudiados, 27, 22 y 17 fueron obtenidos a partir de riñón, bazo e hígado. Los grupos bacterianos con más aislados corresponden a los géneros *Vibrio, Psychrobacter* y *Pseudomonas* con 13, 11 y 7 representantes, respectivamente. En la Tabla 37, se incluyen aquellas que tienen una mayor frecuencia de aislamiento en los 9 ejemplares de Salmón Chinook.

Tabla 37. Representación de las especies bacterianas aisladas con mayor predominancia en los ejemplares de Salmón Chinook analizados y origen en que se describieron previo a este estudio.

Aislados	**Identificación**	**Descripción en literatura**
CH-37, CH-92, CH-93, CH-99 y CH-101	*Vibrio atlanticus*	Almeja *(Ruditapes philippinarum)* en Galicia (España) [c]
CH-103 y CH-104	*Vibrio gigantis*	Hemolinfa de ostras de cultivo enfermas (Francia) [l] Intestino del invertebrado equinodermo (*Apostichopus japonica)*, Japón [d]
CH-105	*Vibrio hemicentroti*	Intestino de erizo (*Hemicentrotus pulcherrimus*) (Korea) [g]
CH-96	*Vibrio kanaloae*	Larvas de ostras (*Ostrea edulis)* enfermas (Francia), agua de mar en Hawaii (EEUU) y camarones (*Penaeus chinensis)* (China) [w]
CH-46	*Vibrio rumoiensis*	Identificación de bacterias que se encuentran en una piscina de drenaje de una planta procesadora de peces.[z]
CH-86, CH-100 y CH-102	*Vibrio toranzoniae*	Almejas (*Venerupis phillipinarum*) cultivadas en España [i] Mortalidades de juveniles de congrio Colorado (*Genypterus chilensis*) en Chile [j]

CH-53	*Psychrobacter cryohalolentis*	Permafrost en Siberia [a]
CH-11, CH-14, CH-63 y CH-83	*Psychrobacter faecalis*	Bioaerosol de heces de paloma [f]
CH-06, CH-10, CH-47 y CH-85	*Psychrobacter nivimaris*	Adherida a partículas orgánicas muestreadas en la Antártica [d] Alga marron (*Undaria pinnatifida*), Korea[m]
CH-67 y CH-79	*Psychrobacter pulmonis*	Pulmones de oveja [s] Microbiota alga marrón (*U. pinnatifida*), Korea [m] Piel salada de Alaska Pollock y bacalao [o]
CH-28, CH-38 y CH-39	*Pseudomonas gessardii*	Agua naturales pero rica en minerales (Francia) [u]
CH-29	*Pseudomonas helmanticensis*	Suelo forestal (España) [q]
CH-25 y CH-26	*Pseudomonas japonica*	Lodo activado colectado desde planta de tratamiento de agua servida en Japón [p]

CH-72	*Pseudomonas putida*	Suelo y agua enriquecidos con varias fuentes de carbono[x]
CH-81	*Arthrobacter oxydans*	Aire [v] Sedimentos de sub-suelo de permafrost en Rusia [h] Montañas del Himalaya [t]
CH-23 y CH-52	*Arthrobacter bergerei*	Queso Camemberg [e] Tracto digestivo de salmón del Atlántico (Noruega) [r]
CH-33	*Arthrobacter equi*	Material clínico (hisopos) usado en tratamiento de caballos [y] Suelo de las montañas del Himalaya [t]
CH-20	*Arthorbacter rhombi*	Muestreo de riñón, bazo e intestino de halibut *(Reinhardtius hippoglossoides)*[n] Tracto digestivo de salmón del Atlántico [r]

[a] Bakermans *et al.* (2006), [b] Beleneva & Kukhlevskii (2010), [c] Diéguez *et al.* (2011), [d]Heuchert *et al.* (2004), [e] Irlinger *et al.* (2005), [f] Kämpfer *et al.* (2002), [g] Kim *et al.* (2013), [h] Kryazhevskikh *et al.* (2013), [i] Lasa *et al.* (2013), [j] Lasa *et al.* (2015), [l] Le Roux *et al.* (2005), [m] Lee *et al.* (2006), [n] Osorio *et al.* (1999), [o] Pegoraro *et al.* (2015), [p] Pungrasmi *et al.* (2008), [q] Ramírez-Bahena *et al.* (2014), [r]Ringø *et al.* (2008), [s] Vela *et al.* (2003), [t] Venkatachalam *et al.* (2015), [u] Verhille *et al.* (1999), [v] Sguros (1955), [w] Thompson *et al.* (2003), [x] Trevisan (1889), [y] Yassin *et al.* (2011), [z] Yumoto *et al.* (1999).

Por otro lado, el diagnóstico mediante técnicas moleculares de los 67 tejidos provenientes de otros 21 ejemplares de salmones Chinook mostró amplificación positiva para 11 muestras (17,4%), 9 de ellas detectaron el ADN de *V. ordalii*, una para *P. salmonis* y otro para *A. salmonicida*. En la Tabla 38, se detallan los órganos y código de los ejemplares que mostraron el tamaño esperado de amplificación de 112 pb, 421 pb y 91 pb, correspondiendo al gen vhoB de *V. ordalii* (Avendaño-Herrera *et al.*, 2014), el gen vapA de *A. salmonicida* (Gustafson *et al.*, 1992) y 16S-23S ARN de *P. salmonis* (Marshall *et al.*, 1998). Es interesante destacar que en uno de los espécimen (ALLI 124) se diagnosticó simultáneamente la presencia de ADN de *V. ordalii* y *A. salmonicida* en riñón y bazo, respectivamente.

Tabla 38. Ejemplares y órganos de Salmón Chinook que mostraron el tamaño esperado de amplificación de 112 pb, 421 pb y 91 pb, correspondientes a los genes *vhoB de V. ordalii, vap*A de *A. salmonicida* y 16S-23S ARN de *P. salmonis* . +, positivo y –, negativo para el diagnóstico de PCR.

Muestras		**Diagnóstico por PCR***						
Ejemplares	Órgano	*F psychrophilum*	*A salmonicida*	*P salmonicida*	*S phocae*	*V anguilarrum*	*V ordalii*	*R salmoninarum*
ALLI 124 B	Bazo	-	-	-	-	-	+	-
ALLI 124 R	Riñón	-	+	-	-	-	-	-
ALLI 125 B	Bazo	-	-	+	-	-	-	-
ALLI 126 R	Riñón	-	-	-	-	-	+	-
ALLI 128 R	Riñón	-	-	-	-	-	+	-
LBA 139 H	Hígado	-	-	-	-	-	+	-
LBH 298 B	Bazo	-	-	-	-	-	+	-
LBH 317 B	Bazo	-	-	-	-	-	+	-
LBH 318 B	Bazo	-	-	-	-	-	+	-
OST LBA 2014 R	Riñón	-	-	-	-	-	+	-
T 106 R	Riñón	-	-	-	-	-	+	-
Total positivos		0	1	1	0	0	9	0

* Se omitieron los resultados de diagnóstico por PCR de 55 muestras de órganos debido a la falta de producto de amplificación de algunos genes específicos de los patógenos analizados.

5.1.9. Genética

5.1.9.1. Estructura genética

El análisis de componentes principales (PCA) basado en la distancia genética entre individuos, logró explicar un 15,804% de la varianza explicada entre los dos primeros ejes. La coordenada 1 (eje X) explicó un 11,55% y la coordenada 2 (eje Y) un 6,26% (Figura 78). La distribución de los individuos en ambas coordenadas expuso una clara agrupación en dos cluster genéticos entre los individuos del Río Toltén y el Río Petrohué.

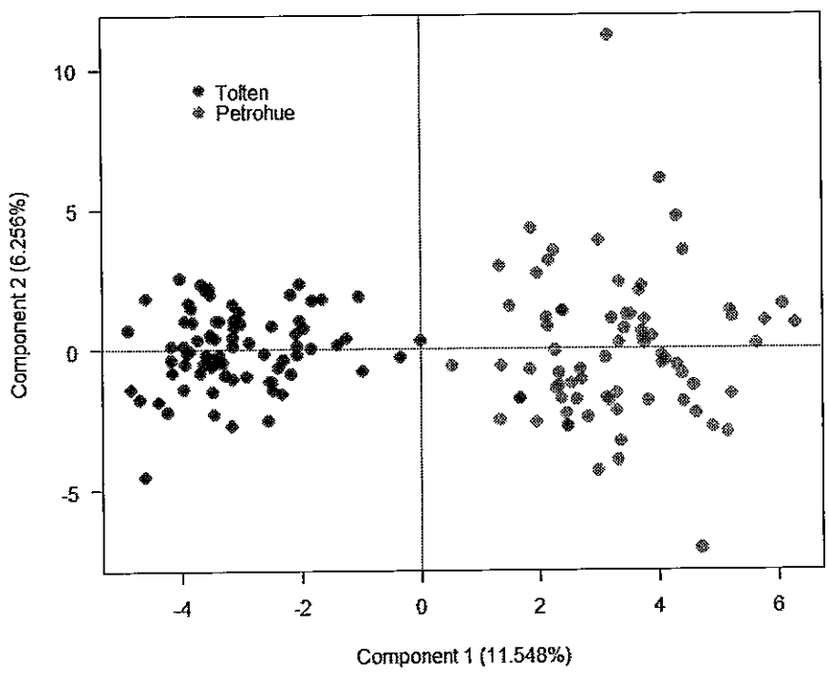


Figura 78. Análisis de componentes principales (PCoA) entre el Río Toltén y el Río Petrohué. El componente X describe el 11,55% de la variabilidad de los datos y la Componente Y describe el 6,26%.

5.1.9.2. Identificación genética del stock (GSI)

El estudio del origen de los individuos del Río Toltén (IX Región) mediante identificación genética del stock, reveló que el 53% fueron asignados al reporting group de Oregon California Coast (OR-CA Coast) con un valor de probabilidad de 0,52 (Figura 79, Anexo 23).

Los individuos restantes (32% de los individuos) fueron asignados a Lower Columbia River-Willamette con un valor de probabilidad del 0,91. De los individuos restantes solo el 8.2% fueron asignados a Puget Sound - South British Columbia con valores de probabilidad entre el 0,4 y 0,97, el resto fueron asignados a CR_OceanType-Deschutes y a PNW Coast-W VI. Por el contrario, el Río Petrohué a diferencia del Río Toltén tiene el mayor porcentaje de individuos (89%) asignados a Puget Sound - South British Columbia con un alto valor de probabilidad (Figura 79). El resto de los individuos fueron asignados en un menor porcentaje a Central Valley, Oregon California Coast (OR-CA Coast), Lower Columbia River- Willamette. Esto nos permite inferir que ambas poblaciones poseen una composición genética distinta y por lo tanto, no es posible indicar el origen del Salmón Chinook en el Río Toltén como una potencial colonización natural a partir de dispersión desde el Río Petrohué, sino más bien pertenece a un proceso de colonización local. Además los resultados muestran una clara diferencia entre los orígenes asignados, entre los individuos del Río Toltén y los individuos del Hatchery de Pichicolo (Región de Los Lagos) como podemos observar en la Figura 79, demostrando claramente que los individuos establecidos en el Río Toltén no provienen de centro de cultivo de la X Región.

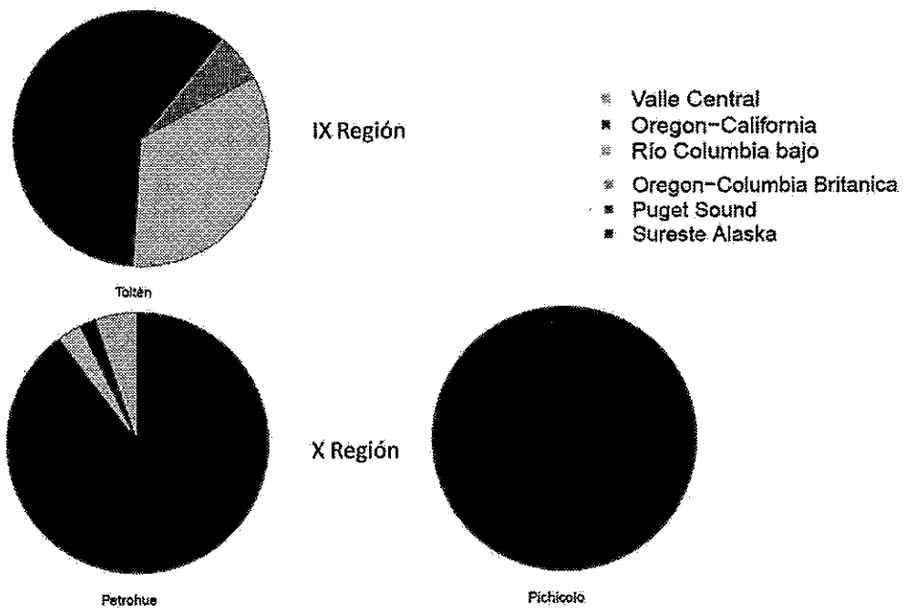


Figura 79. Gráficos de torta con porcentaje de asignación de cada población en estudio a los reporting groups del Hemisferio Norte analizados.

5.2. Objetivo Específico 2

5.2.1. El ambiente físico

Ambiente físico

Las variables relacionadas a la caracterización física de la cuenca muestran como esta se extiende desde la costa comienzos de la hasta la cordillera, encontrándose desde a altura menor a los 100 m del nivel del mar, hasta alturas máximas de 1500 – 2000 m (Figura 80) por sobre el nivel del mar en los sectores más cercanos a la cordillera de Los Andes. La cuenca del Toltén se extiende por sobre distintas unidades geomorfológicas (Figura 81). En la costa, la geomorfología obedece a planos marinos o fluvialmarinos, pasando por planos de sedimentación fluvial o aluvional, lagos de barrera morrénica, y acercándonos a la cordillera encontramos que el sedimento corresponde a precordillera y cordillera volcánica activa en los sitios más altos del Río Allipén. La cuenca del Río Toltén posee un ambiente físico que presenta variaciones típicas de su larga extensión longitudinal, que va desde el sector costero hasta la precordillera.

Climatología

Con respecto a las variables climáticas, la temperatura promedio anual de la cuenca presenta una disminución gradual desde la costa hacia la cordillera (Figura 82), fluctuando desde los 13ºC en la costa, hasta los 7-5ºC en la precordillera, mientras que las precipitaciones anuales son menores en los valles de la región y aumenta hacia la costa y la precordillera, registrándose promedios de lluvias anuales de entre 700 a 2500 mm de agua caída (Figura 83). La zona climática de la cuenca del Río Toltén posee las características de una zona de clima templado cálido-lluvioso con influencias mediterráneas (Figura 84). La cuenca del Río Toltén posee un clima templado lluvioso en su mayoría, con mesas de altas precipitaciones y de temperaturas relativamente bajas.

Uso de suelos

El uso de suelos en los terrenos colindantes al Río Toltén, por el norte se observa predominancia de terrenos de uso forestal, mientras que al sur del río se observan en su

mayoría bosques nativos y de matorrales (Figura 85). En la zona precordillerana, encontramos amplios terrenos correspondientes a parques nacionales (Figura 86). A lo largo del río encontramos diversas localidades, ciudades y pueblos dispuestas en las cercanías del Río Toltén y sus tributarios, asociados a estos lugares de usos urbanos encontramos una amplia red vial que los conecta (Figura 87) entre sí a los sitios de con atractivos turísticos de la región. En la Región de la Araucanía, es conocida la presencia de pueblos originarios, los que poseen un gran número de títulos de merced en los sitios colindantes al Río Toltén (Figura 88), algunos sitios clasificados como monumentos, relacionados con complejos religiosos mapuches (Figura 89) y cementerios.

Existen diferentes actores que poseen terrenos en los alrededores del Río Toltén, encontramos lugareños y pueblos originarios que desarrollan sus vidas asociadas a los recursos hídricos y forestales de la zona, realizando pesca de tipo artesanal y que poseen extensiones considerables de terreno colindantes al río; pescadores recreativos y recreativos que visitan la zona para satisfacer sus necesidades recreativas y de relajación asociadas a turismo mayormente; ciudades de gran atractivo turístico por sus lagos como son Villarrica y Pucón, conectadas por una reticulada red de caminos; y empresas forestales y procesadores de papel, que poseen terrenos con plantaciones de bosques de especies introducidos. El escenario de usos de suelos de la cuenca es diverso, pero las actividades allí desarrolladas están altamente ligadas al Río Toltén y sus tributarios.

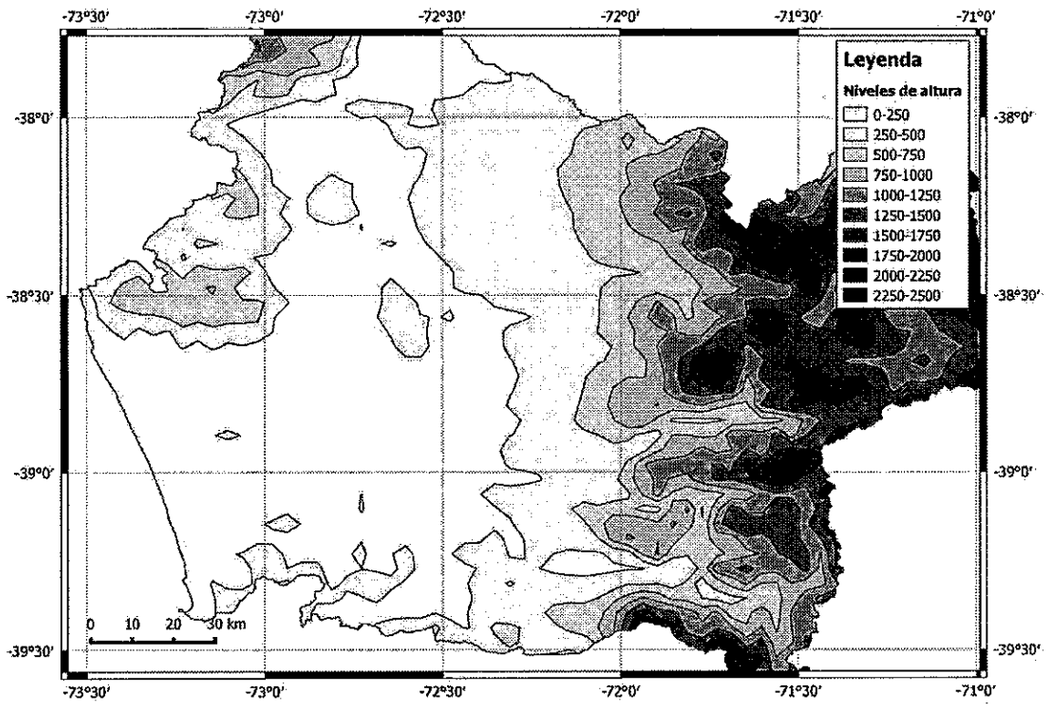


Figura 80. Mapa de relieve de la Región de la Araucanía. Curvas de nivel a intervalos de 250 metros de altura sobre el nivel del mar. Colores claros presentan baja altitud y colores oscuros presentan sitios de alta altitud.

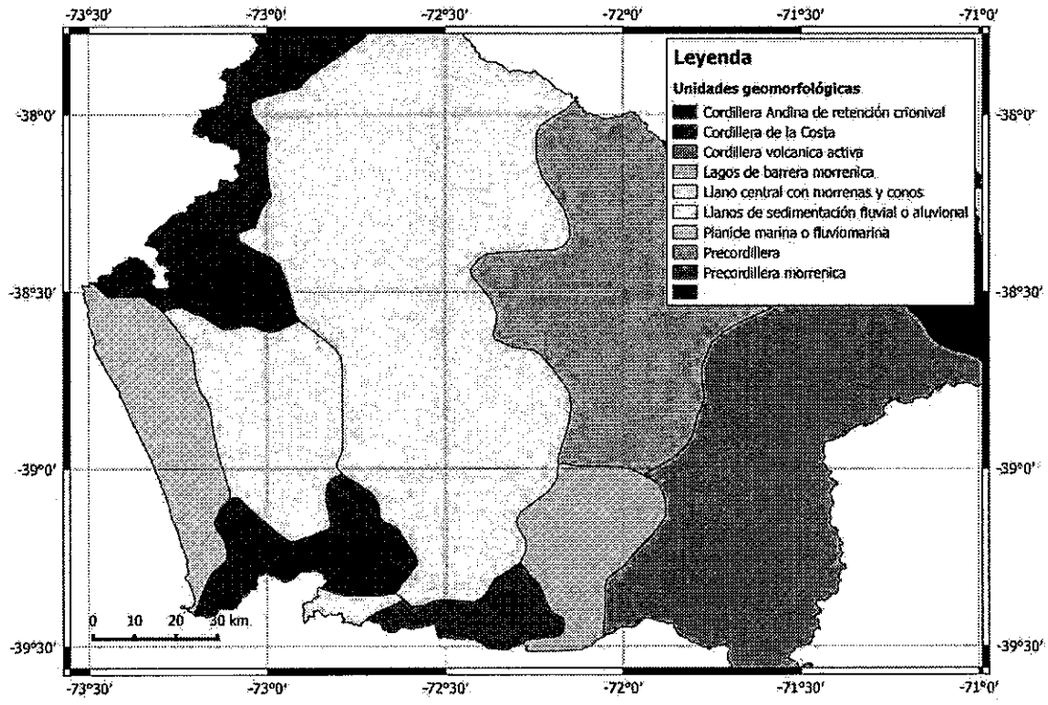


Figura 81. Mapa de unidades geomorfológicas de la Región de la Araucanía.

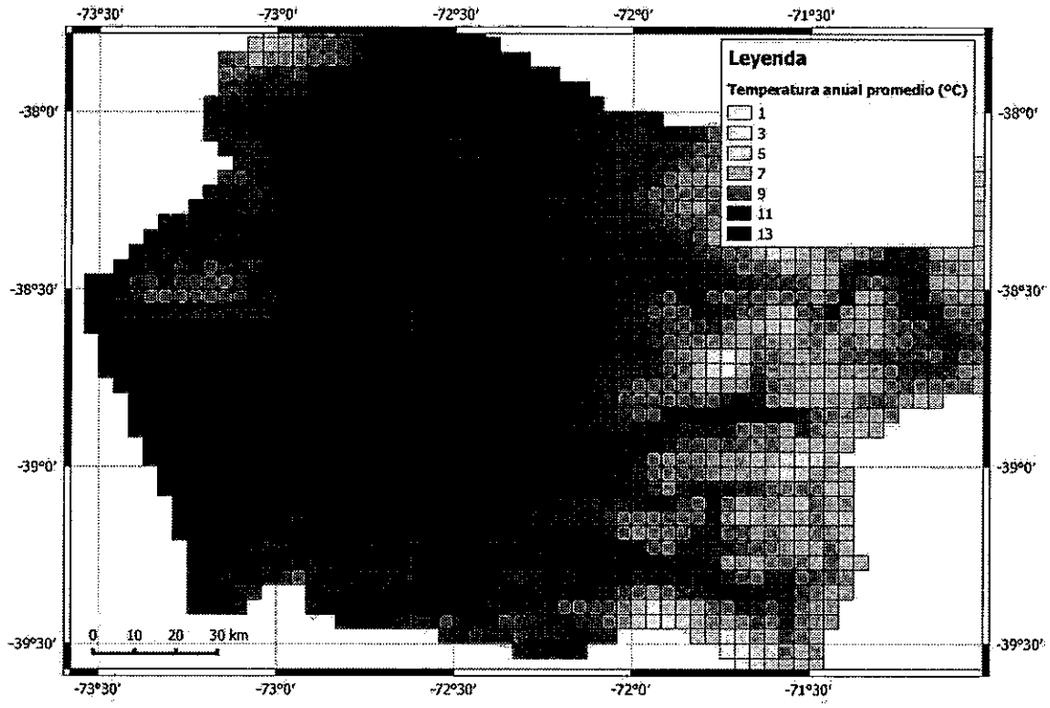


Figura 82. Mapa de temperaturas promedio anuales en grados Celsius de la Región de la Araucanía. Temperatura obtenida de la base de datos de Worldclim presenta temperaturas promedio bajas, entre 11 y 13 grados para la región.

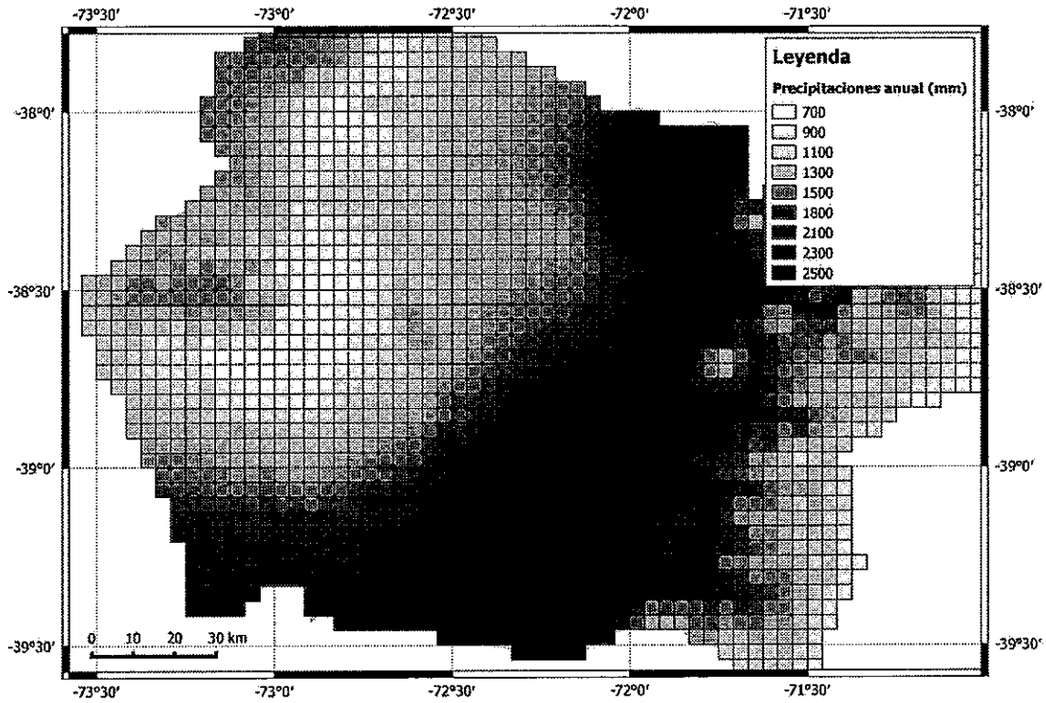


Figura 83. Mapa de precipitaciones promedio anuales en milímetros caídos de la Región de la Araucanía. Precipitaciones obtenidas de la base de datos de Worldclim. Región presenta alto nivel de precipitaciones.

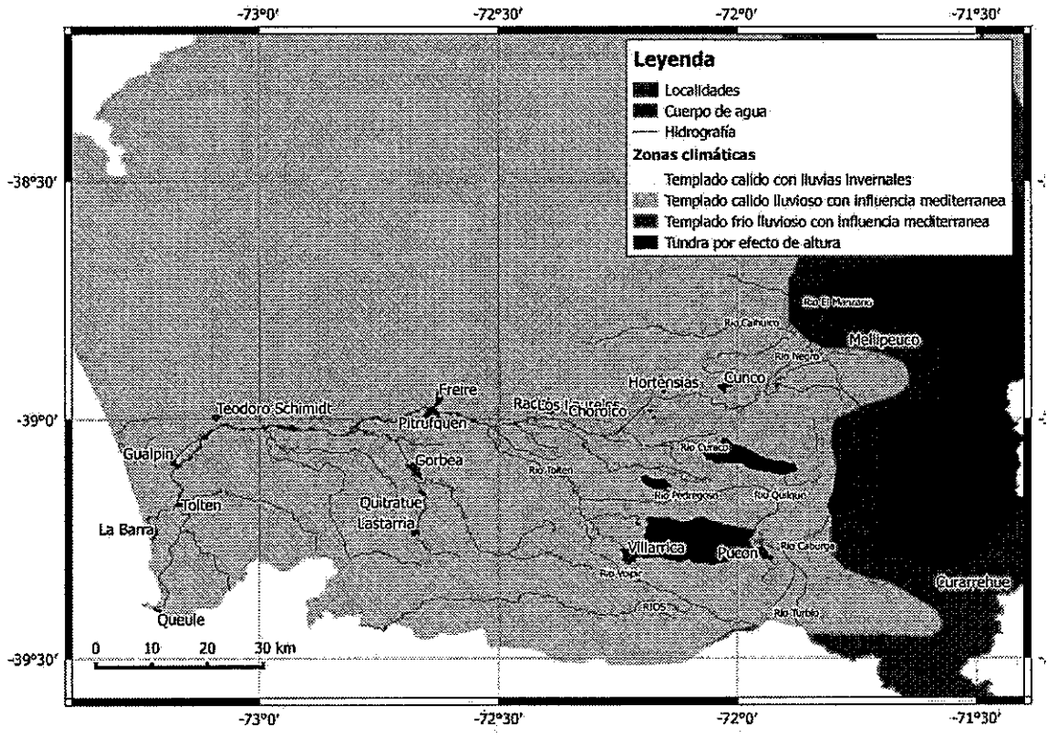


Figura 84. Mapa de zonas climáticas de la región de la Araucanía. Cuenca del Río Toltén se encuentra en su mayoría una zona con características climáticas del tipo Templado cálido-lluvioso con influencia mediterránea.

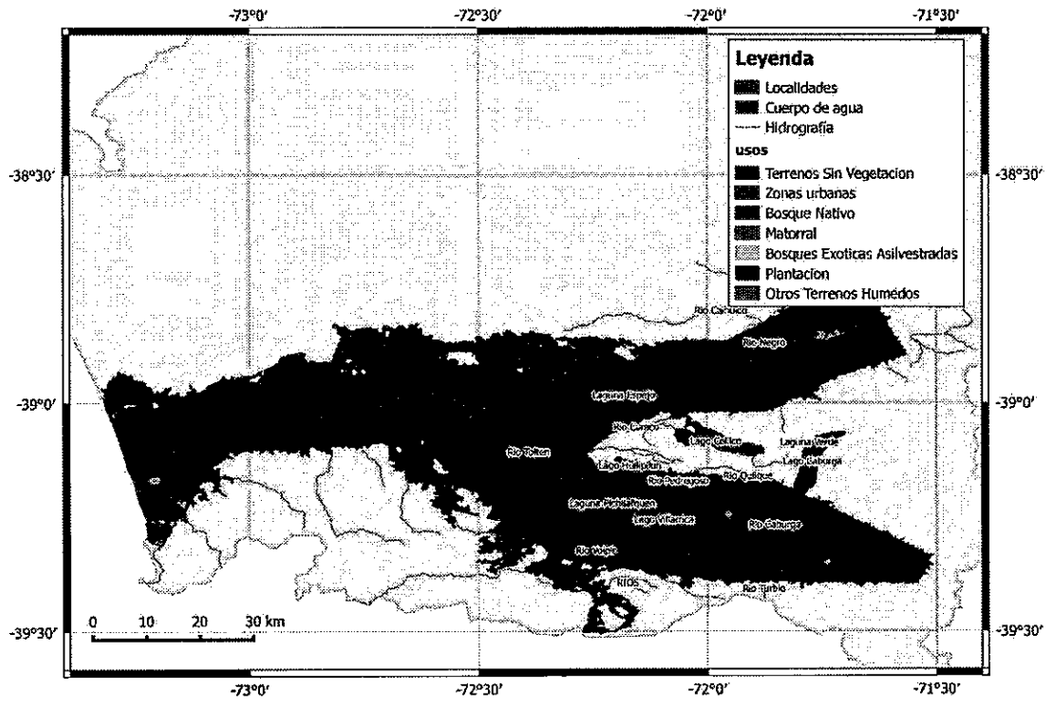


Figura 85. Mapa usos de en las zonas colindantes al Río Toltén. Se observa la gran superficie utilizada por plantaciones de bosques al norte del Río Toltén, y al sur una gran superficie utilizada por bosques nativos y de matorrales.

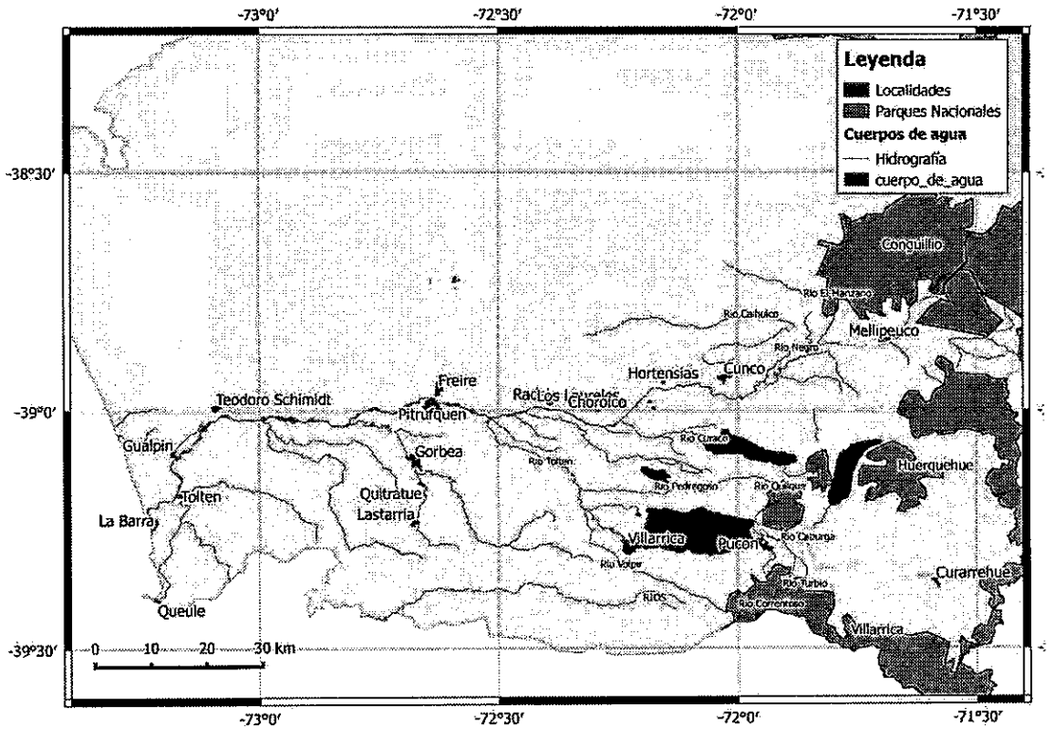


Figura 86. Mapa de parques nacionales de la región de la Araucanía. Los parques nacionales de la región se distribuyen hacia la cordillera, en la parte alta del Río Allipén y en las cercanías del lago Villarrica y Pucón.

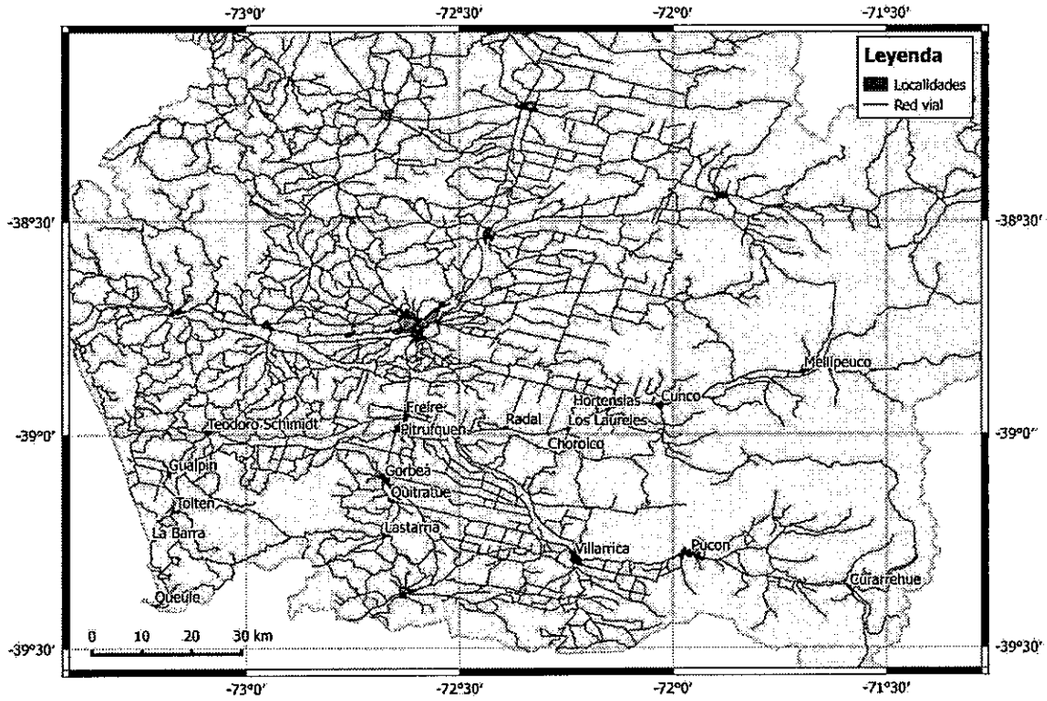


Figura 87. Mapa de zonas urbanas y red vial de la IX Región.

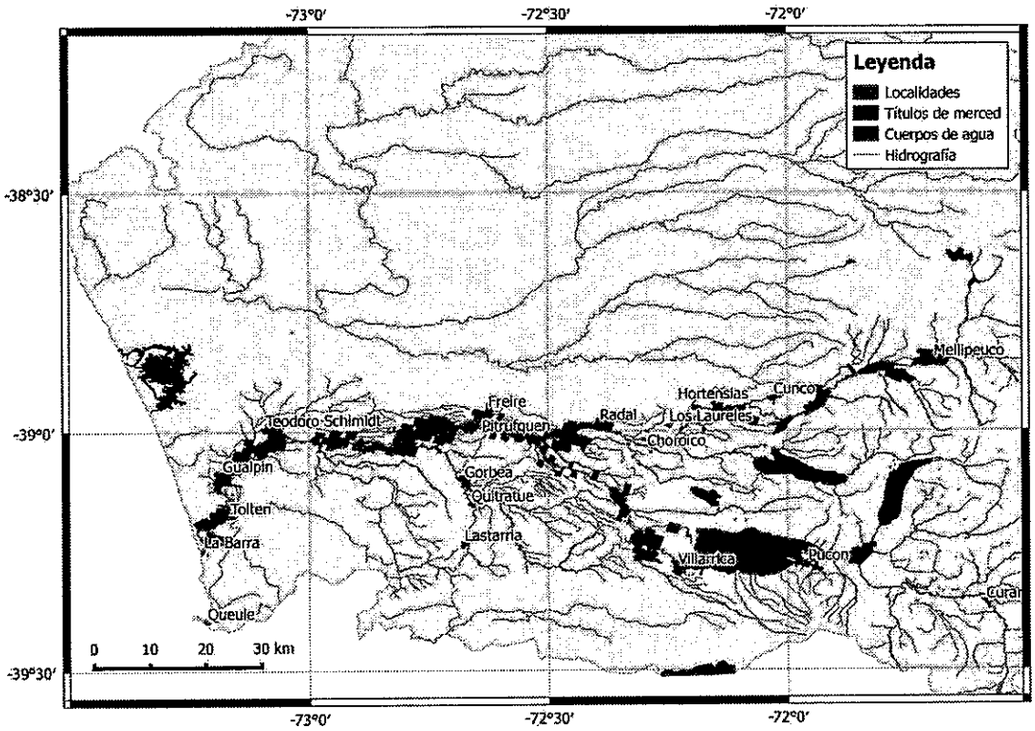


Figura 88. Mapa de títulos de merced de los pueblos originarios en los sitios colindantes al Río Toltén. Datos correspondientes a los terrenos registrados en la base de datos del CONADI en el año 2012.

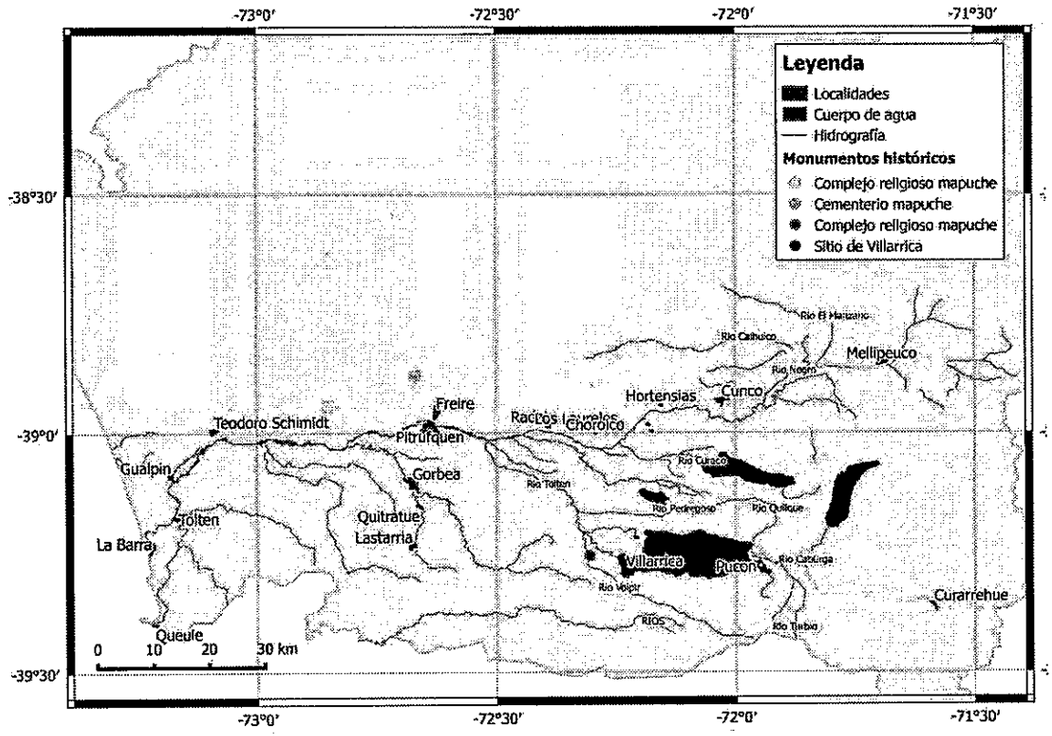


Figura 89. Mapa con sitios declarados monumentos históricos. Se presentan lugares de importancia para los pueblos originarios, cementerios mapuches y complejos religiosos.

Potenciales Fuentes de Contaminación

Los sitios colíndantes a la cuenca del Río Toltén que representan potenciales fuentes de contaminación están representados por: zonas urbanas y redes viales (Figura 87); extensos terrenos de los cuales son propietarios empresas forestales y procesadores de materia prima (Figura 90); los centros de tratamientos de aguas servidas y rellenos sanitarios (Figura 91); sitios de extracción de aridos (Figura 92); las pisciculturas presentes en los alrededores de la cuenca del Río Totén (Figura 93).

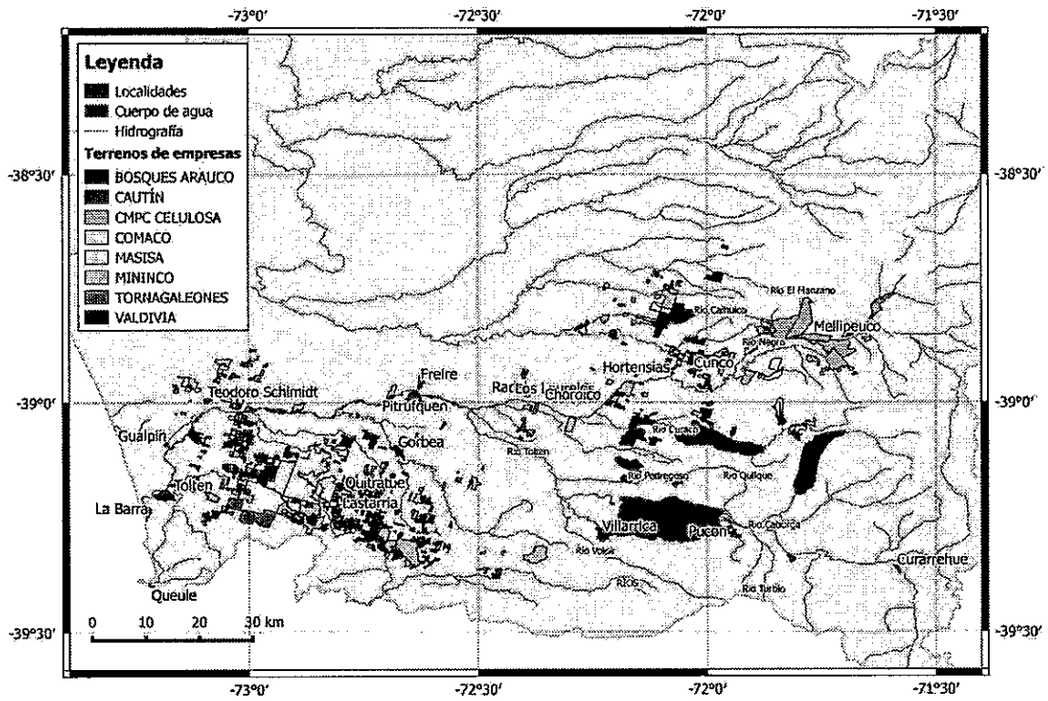


Figura 90. Mapa de los terrenos de la cuenca del Río Toltén que pertenecen a empresas. Dentro de las empresas propietarias de terrenos encontramos forestales y papeleras.

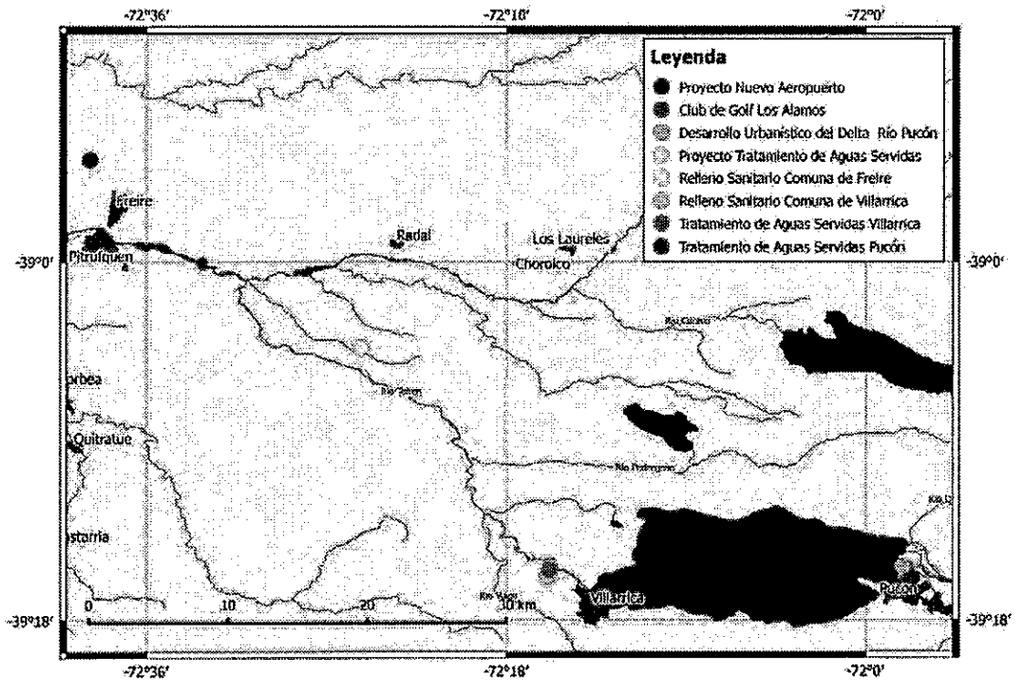


Figura 91. Mapa de sitios relacionados a tratamiento de aguas servidas y rellenos sanitaros.

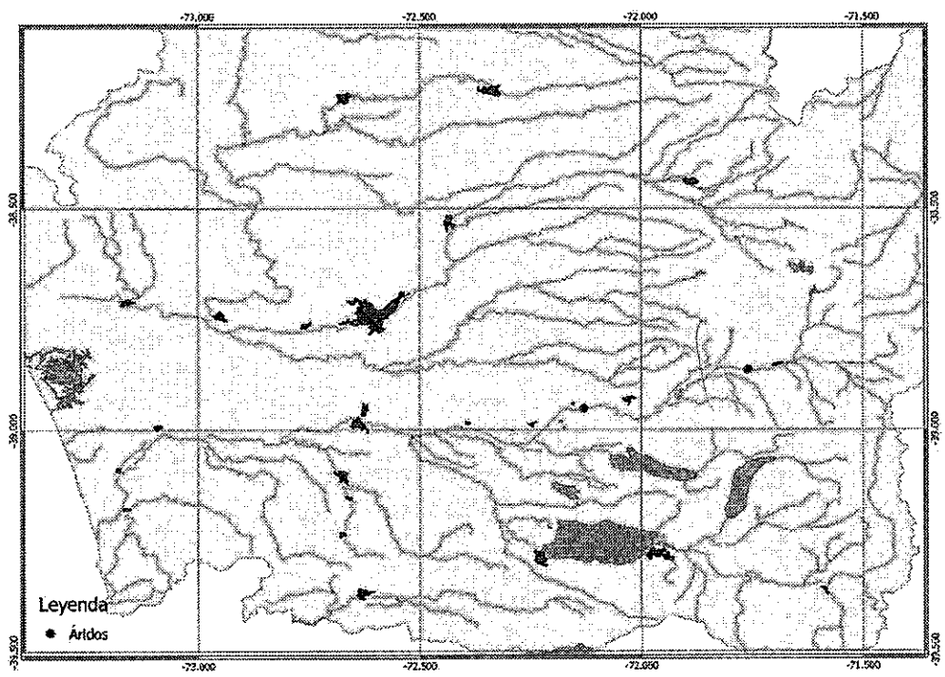


Figura 92. Mapa de sitios de extracción de aridos situados alrededor de la cuenca del Río Toltén

Calidad del agua

Los resultados empíricos obtenidos de calidad de los cuerpos superficiales de agua de la cuenca del Río Toltén se presentan en la Tabla 39. En el curso superior (Río Allipén, Río Llaima y Río Negro) los valores oscilaron entre: 8,4 – 10,8 °C (temperatura); 35,8 – 54.0 µs/cm (conductividad) y 12,2 – 14,9 mg/L (oxigeno). En el curso inferior, los indicadores de calidad de agua fueron los siguientes: Nueva Toltén 11,7 °C; 41,7 µs/cm y 12,8 mg/L y Toltén viejo los valores oscilaron entre 13,1 - 12,9 °C y salinidad entre 20,00 - 30,35. Finalmente en la zona costera los valores obtenidos fueron 12.8 °C, 25,81 µs/cm, 6,57 mg/L, 21,1 ppm.

Tabla 39. Calidad de Agua Zonas Superior, Inferior y Costero

Temperatura (°C)	**Conductividad µs/cm**	**Oxígeno mg/L**	**Salinidad (ppt)**	**Zona**	**Ubicación**
10,8	54,0	12,2	-	Superior	Río Allipén Sector los Arriesgados
9,8	35,8	14,9	-	Superior	Río Llaima
8,4	35,8	14,17	-	Superior	Río Negro
11,7	41,7	12,8	-	Inferior	Nueva Toltén
13,1-12,9	-	-	20,00-30,35	Inferior	Toltén Viejo
12,8	25,81	6,57	21,1	Costero	Zona costera de la barra

En la Tabla 40, se presentan los resultados de tendencia central de los parámetros medidos por la Direccion General de Aguas (2004) en la Cuenca del Río Toltén

CUENCA RIO TOLTÉN

Tabla 40. Tendencia central de Parámetros de Calidad de Agua. Fuente: Direccion General de Aguas (DGA) Ministerio de obras Publicas.

Tendencia Central de Parámetros de Calidad de Agua			
Conductividad Eléctrica			
Río	**Serie de tiempo**	**Valor**	**Observaciones**
Río Allipén (Melipeuco)	18	90 µS/cm	Constante con una tendencia central plana
Río Allipén (Los Laureles)	18	85 µS/cm	Constante con una tendencia central plana
Río Donguil (Gorbea)	18	40 µS/cm	Constante
Río Trancura (Pucón)	18	65 µS/cm	Constante
Río Toltén (Villarrica)	18	65 µS/cm	Constante con una tendencia central plana
Río Toltén (Longitudinal)	14	66 µS/cm	Constante
Río Toltén (Teodoro Schmit)	18	65 µS/cm	Constante con una tendencia central plana
Oxigeno Disuelto			
Río Allipén (Melipeuco)	16	10,5 mg/L	Constante en un valor que oscila en un rango de 1,0 mg/l
Río Allipén (Los Laureles)	18	10,5 mg/L	Constante en un valor que oscila en un rango de 0,5 mg/l
Río Donguil (Gorbea)	16	10,5 mg/L	Constante
Río Trancura (Pucón)	16	11,0 mg/L	Varía en un rango de 1,0 mg/L a lo largo de la serie de tiempo
Río Toltén (Villarrica)	16	10,0 mg/L	Constante en un valor que oscila en un rango de 1,0 mg/l
Río Toltén (Longitudinal)	10	10,5 mg/L	Varía en un rango aproximado de 0,5 mg/L a lo largo de toda la serie de tiempo
Río Toltén	16	10,5 mg/L	Tendencia central plana

(Teodoro Schmit)			
pH			
Río Allipén (Melipeuco)	18	7,2	Oscila en un rango de 0,2 unidades con una tendencia central plana
Río Allipén (Los Laureles)	18	7,1	Oscila en un rango de 0,2 unidades con una tendencia central plana
Río Donguil (Gorbea)	18	6,8	Se observan dos comportamientos. El primero (1983 - 1993) con un comportamiento disímil (creciente y decreciente), y el segundo es constante hasta el termino de la serie de tiempo, con una tendencia central plana, desde 1993 en un valor de 6,8.
Río Trancura (Pucón)	18	7,1	Comportamiento decreciente en la primera parte de la serie de tiempo, luego permanece constante y desde 1998 se observa un incremento hasta el termino de la serie de tiempo, todo lo anterior en un rango de 0,3 aproximadamente
Río Toltén (Villarrica)	18	7,3	se observa dos comportamientos, el primero desde 1984 hasta 1990 disímil y el segundo que varía en un rango de 0,2 hasta el termino de la serie de tiempo en el año 2002
Río Toltén (Longitudinal)	14	7,0	Comportamiento constante hasta el termino de la serie de tiempo en 1996
Río Toltén (Teodoro Schmit)	18	7,1	Desde 1990 en adelante un comportamiento que oscila en un rango de 0,2
RAS			
Río Allipén (Melipeuco)	18	13,5	Entre 1984 al 2002 se observa un comportamiento disímil hasta 1988 y hasta el término de la serie de tiempo en el año 2002 permanece constante
Río Allipén (Los Laureles)	18	14,5	Dos comportamientos desde 1983 hasta 1992 es disímil y el segundo es constante en un valor hasta el término de la serie de tiempo
Río Donguil (Gorbea)	18	9,5	Dos comportamientos el primero desde el inicio a 1991 es disímil y el segundo constante en un valor hasta el término de la serie de tiempo
Río Trancura (Pucón)	18	10,0	Dos comportamientos, el primero desde 1984 hasta 1990 creciente y el segundo constante en un valor hasta el termino de la serie de tiempo en el año 2002
Río Toltén (Villarrica)	17	10,0	Comportamiento creciente hasta 1987 y luego constante en un valor a lo largo de toda la serie de tiempo
Río Toltén (Longitudinal)	14	14,0	Dos comportamientos el primero disímil hasta 1989 y luego constante en un valor a lo largo de toda la serie de tiempo con una tendencia central plana desde 1989

Río Toltén (Teodoro Schmit)	18	10,5	Comportamiento disímil los primeros ocho años y luego constante en un valor hasta el término de la serie de tiempo
Cobre			
Río Allipén (Melipeuco)	18 (1996 - 1989)	5 µg/L	Se observa un comportamiento desde 1996 hasta 1989 que decrece en 5 µg/L, luego aumenta en 2,0 µg/L hasta 1990 y disminuye en 1,0 µg/L hasta 1992 para aumentar desde 1992 a 1994 en 3,0 µg/L y finalmente decrecer en 3,0 µg/L hasta el termino de la serie de tiempo en el año 2002.
	18 (hasta 1990)	2,0 µg/L	
	18 (hasta 1992)	1,0 µg/L	
	18 (1992-1994)	3,0 µg/L	
	18 (1994 - 2002)	3,0 µg/L	
Río Allipén (Los Laureles)	18 (1989-1993)	5,0 µg/L	Constante en un valor desde 1983 a 1989, luego incrementa en 5,0 µg/L hasta 1993 para finalmente decrecer en 2,0 µg/L hasta el término de la serie de tiempo en el año 2002.
	18 (1993 - 2002)	2,0 µg/L	
Río Donguil (Gorbea)	18 (1991 - 1993)	2,0 µg/L	Comportamiento constante desde 1983 hasta 1991, presentando un peack de aumento de 2,0 µg/L entre los años 1991 a 1993 y luego permanecer constante en un valor de 11,0 µg/L hasta el término de la serie de tiempo.
	18 (1993 - 2002)	11,0 µg/L	
Río Trancura (Pucón)	18	12,0 µg/L	Dos comportamientos el primero desde 1984 hasta 1994 disímil (decreciente-creciente), luego decrece uniformemente en 2,0 µg/L hasta el término de la serie de tiempo hasta un valor de 12,0 µg/L.
Río Toltén (Villarrica)	18	2,0 µg/L	Dos comportamientos el primero desde 1984 hasta 1994 disímil y el segundo, hasta el término de la serie de tiempo en el año 2002 decreciente en un rango de 2,0 µg/L
Río Toltén (Longitudinal)	12	13,0 µg/L	Dos comportamientos el primero disímil hasta 1980 y luego constante en un rango de 1,0 µg/L hasta el término de la serie de tiempo, con una tendencia central plana, desde 1980
Río Toltén (Teodoro Schmit)	1984 - 2002	3,0 µg/L	Dos comportamientos el primero desde 1984 hasta 1994 disímil y el segundo decreciente en un rango de 3,0 µg/L hasta el término de la serie de tiempo en el año 2002.
Cromo total			
Río Allipén (Melipeuco)	16 (1985 - 2001)	12,0 µg/L.	Se observa un comportamiento decreciente en un rango de 5 µg/L a lo largo de la serie de tiempo

Río Allipén (Los Laureles)	6 (1995 - 2001)	10 µg/L	Se observa un comportamiento disímil con un incremento de 10 µg/L a lo largo de la serie de tiempo
Río Donguil (Gorbea)	6 (1995 - 2001)	15 µg/L	Se observa un comportamiento disímil con un incremento de 15 µg/L a lo largo de la serie de tiempo
Río Trancura (Pucón)	6		Se observa un comportamiento disímil con un incremento de 5 µg/L a lo largo de la serie de tiempo
Río Toltén (Villarrica)	6 (1995 - 1997) 6 (1997 - 2001)	12 µg/L 10 µg/L	Dos comportamientos el primero, desde 1995 hasta 1997, creciente en 12,0 µg/L y el segundo, hasta el término de la serie de tiempo en el año 2001, decreciente en un rango de 10,0 µg/L.
Río Toltén (Longitudinal)	-	-	No es posible el análisis a largo plazo
Río Toltén (Teodoro Schmit)	6 (1995-1998) 6 (1998-2001)	35,0 µg/L 15,0 µg/L	Dos comportamientos el primero, desde 1995 hasta 1998, disímil con un incremento en 35,0 µg/L. y el segundo decreciente en un rango de 15,0 µg/L hasta el término de la serie de tiempo en el año 2001.
Hierro			
Río Allipén (Melipeuco)	18 (1984 a 1988) 18 (1988 - 2002)	0,25 mg/L 0,3 mg/L	Dos comportamientos el primero 1984 a 1988 disímil con un incremento de 0,25 mg/L, y el segundo constante en un valor hasta el termino de la serie de termino, con una tendencia central plana en un valor de 0,3 mg/L.
Río Allipén (Los Laureles)	18 (1983 a 1987) 18 (1987- 2001)	0,3 mg/L 0,4 mg/L.	Dos comportamientos el primero, entre 1983 a 1987 disímil con un incremento de 0,3 mg/L aprox., y el segundo constante en un valor hasta el termino de la serie de tiempo, con una tendencia central en un valor de 0,4 mg/L
Río Donguil (Gorbea)	18 (1983 - 2001)	0,25 mg/L	Comportamiento disímil con un incremento de 0,25 mg/L a lo largo de toda la serie de tiempo
Río Trancura (Pucón)	18 (1984 - 2002)	0,2 mg/L	Comportamiento disímil con un incremento de 0,2 mg/L a lo largo de la serie de tiempo.
Río Toltén (Villarrica)	18	0,06 mg/L	Comportamiento creciente
Río Toltén (Longitudinal)	12 (1984 - 1996)	0,3 mg/L	Comportamiento creciente
Río Toltén (Teodoro Schmit)	18 (1984 - 1992) 18 (1992 - 2002)	0,5 mg/L 0,4 mg/L	Dos comportamientos el primero, desde 1984 hasta 1992 creciente en 0,5 mg/L, y el segundo decreciente en 0,2 mg/L a lo largo de la serie de tiempo desde 1992 hasta su termino en el año 2002, con un valor de 0,4 mg/L
Manganeso			

Río Allipén (Melipeuco)	6 (1995-2001)	0,015 mg/L	Comportamiento creciente a lo largo de la serie de tiempo y constante entre periodos, siendo el último período entre 2000-2001con una tendencia central plana en un valor de 0,015 mg/L
Río Allipén (Los Laureles)	6(1995 - 2001)	0,015 mg/L	Mismo comportamiento que melipeuco
Río Donguil (Gorbea)	6(1995 - 2001)	0,015 mg/L	se observa un comportamiento disímil con un incremento de 0,015 mg/L a lo largo de toda la serie de tiempo
Río Trancura (Pucón)	18 (1984 - 2002) 18 (2000-2001)	0,005 mg/L 0,015 mg/L	Comportamiento creciente en 0,005 mg/L a lo largo de la serie de tiempo y constante entre períodos, siendo el último periodo entre 2000-2001con una tendencia central plana en un valor de 0,015 mg/L.
Río Toltén (Villarrica)	6 6	0,005 mg/L 0,012 mg/L	Comportamiento decreciente a partir de mediados del año 1995 en un rango de 0,005 mg/L a lo largo de la serie de tiempo, con una tendencia central en un valor de 0,012 mg/L.
Río Toltén (Longitudinal)	-	-	No es posible el análisis a largo plazo
Río Toltén (Teodoro Schmit)	6 (1995 a 1997) 6 (1997 - 2001)	0,005 mg/L 0,018 mg/L	Dos comportamientos el primero, desde 1995 hasta 1997 disímil, y el segundo constante en un rango de 0,005 mg/L hasta el término de la serie de tiempo en el año 2001, con una tendencia central en un valor de 0,018 mg/L.
Aluminio			
Río Allipén (Melipeuco)	1997 - 2001	0,2 mg/L	Comportamiento decreciente en 0,2 mg/L a lo largo de la serie de tiempo.
Río Allipén (Los Laureles)	4 (1997 - 1998) 4 (1998-2001)	0,6 mg/L 0,7 mg/L	Dos comportamientos, el primero, desde 1997 a 1998 decrece en 0,6 mg/L y luego levemente decreciente en un rango de 0,3 mg/L hasta el término de la serie de tiempo, con una tendencia central en un valor de 0,7 mg/L.
Río Donguil (Gorbea)	1997 - 2001	1,9 - 0,6 mg/L	Comportamiento decreciente desde 1,9 a 0,6 mg/L.
Río Trancura (Pucón)	1997 - 2001	0,5 mg/L	Comportamiento constante a lo largo de la serie de tiempo, con una tendencia central plana en un valor de 0,5 mg/L
Río Toltén (Villarrica)	1997 - 2001	0,45 mg/L	Comportamiento oscilante en torno a los 0,45 mg/L
Río Toltén (Longitudinal)	-	-	No es posible el análisis a largo plazo
Río Toltén (Teodoro	1997 - 2001	0,05 mg/L	Comportamiento decreciente en 0,05 mg/L, a lo largo de la serie de tiempo y constante entre los periodos 1997-1999 y 2000-2001, con una tendencia

Schmit)			central en un valor de 0,45 mg/L.
Mercurio			
Río Allipén (Melipeuco)	1995 - 2002	1,0 µg/L	Incremento en 0,1 µg/L a lo largo de la serie de tiempo y constante en los periodos (1995-1999) y (2000-2001), con una tendencia central plana en un valor de 1,0 µg/L
Río Allipén (Los Laureles)	-	-	No es posible el análisis a largo plazo
Río Donguil (Gorbea)	-	-	No es posible el análisis a largo plazo
Río Trancura (Pucón)	1995 - 2002	0,2 µg/L	Comportamiento creciente en 0,2 µg/L a lo largo de la serie de tiempo y constante en los periodos (1995-1998) y (1999- 2002).
Río Toltén (Villarrica)	1995 - 2002	1,0 µg/L	Comportamiento creciente en un rango de 1,0 µg/L a lo largo de la serie de tiempo hasta el año 2002 y constante en el periodo (1995-2000) en un valor de 1,0 µg/L
Río Toltén (Longitudinal)	-	-	No es posible el análisis a largo plazo
Río Toltén (Teodoro Schmit)	-	-	No es posible el análisis a largo plazo

5.2.2. Uso comercial y recreativo

Areas de manejo, concesiones de acuicultura, amenazas de actividades humanas directas e indirectas

Dentro de los usos de ríos y lagos de la zona encontramos numerosas pisciculturas (32 aproximadamente), siete caletas, áreas de manejo, explotación de recursos bentónicos bajo la boca del Río Toltén y una zona al norte sobre la boca del Río Toltén donde se ubica un extenso espacio costero marino de los pueblos originarios (Figura 93).

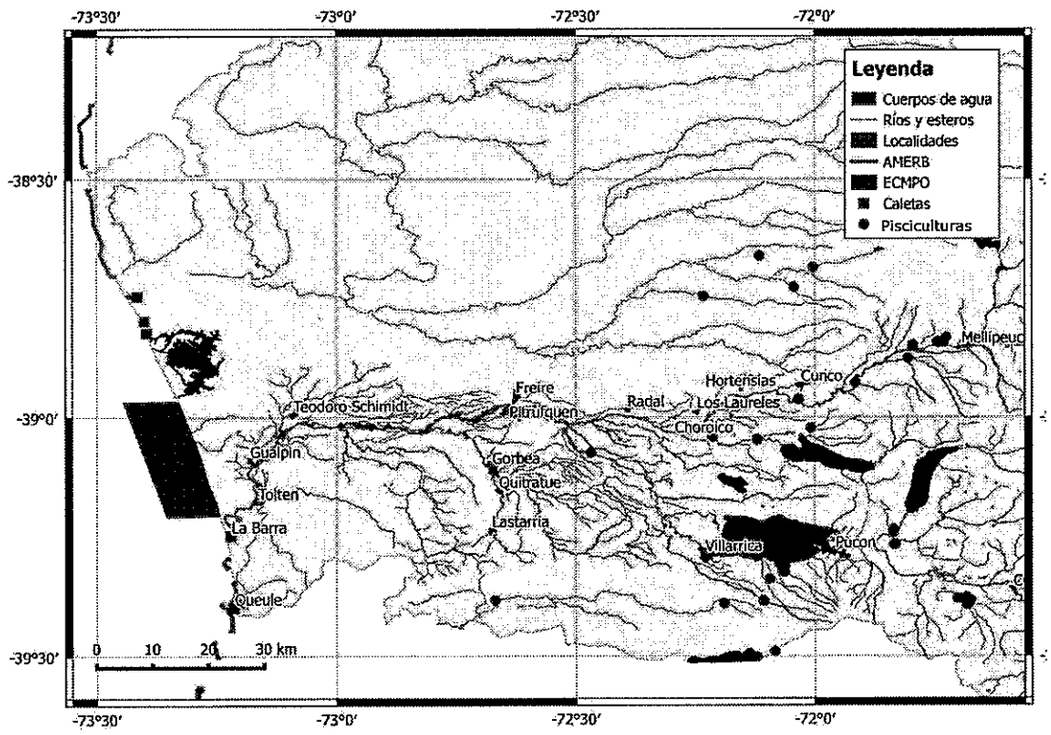


Figura 93. Mapa presenta sitios con actividades relativas a la pesca.

Por otra parte, en la cuenca del Río Toltén existen actividades extractivas de pesca recreativa, artesanal y pesca furtiva, que afectan de manera directa a las poblaciones de peces presentes en la cuenca del Río Toltén (Figura 94). Esta información ha sido levantada por medio de entrevistas a los lugareños durante el desarrollo del presente proyecto. En las caletas de Queule y La Barra, se realiza pesca de tipo artesanal donde se captura incidentalmente el Salmón Chinook. En las localidades de Toltén, Teodoro Schimidt, Pitrufquén, Freire, Cunco y Melipeuco, se realiza una intensa actividad de pesca recreativa en las temporadas de verano, motivados por la captura de especies de truchas y salmones. En sitios cercanos a Cunco y Melipeuco se realiza pesca ilegal de tipo furtiva, donde se captura Salmón Chinook en su etapa de apareamiento e incluso se recolectan sus huevos para el posterior comercio de éstos. Todas estas actividades tienen repercusiones sobre la abundancia y manejo del Salmón Chinook.

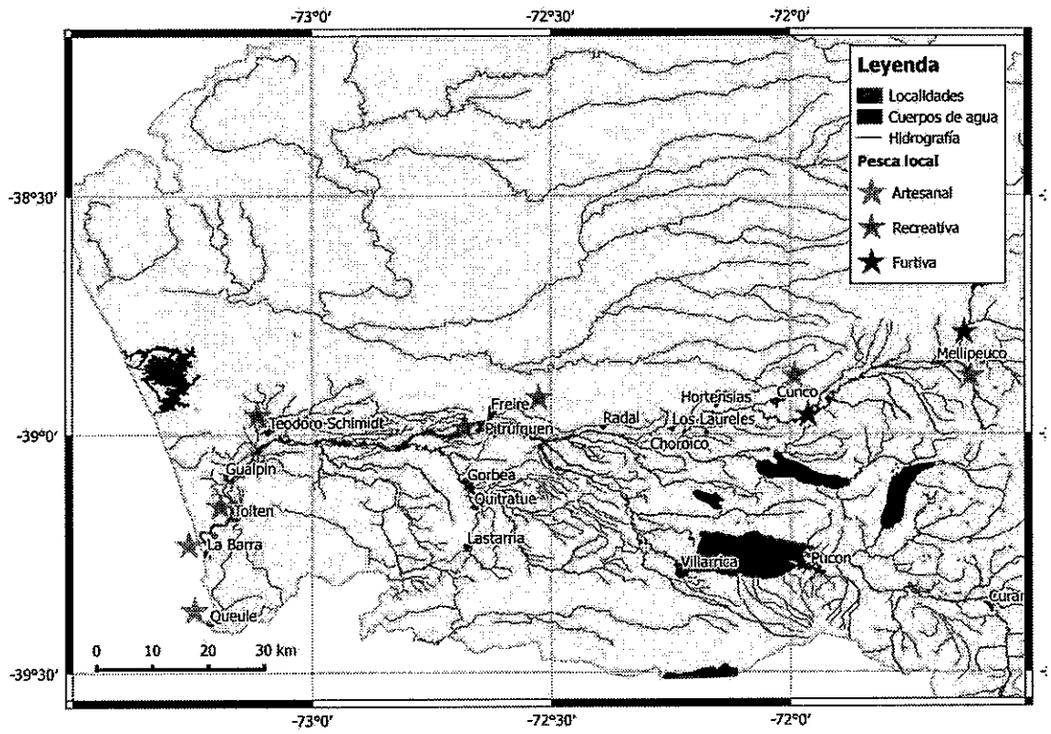


Figura 94. Sitios con actividades extractivas en localidades ribereñas del Río Toltén.

Otra actividad humana que afecta a esta especie, esta representada por las hibroelectricas. La cuenca del Río Toltén se encuentra circunscrita a la provincia de Cautín en la Región de la Araucanía y más específicamente en las comunas de Cunco, Curarrehue, Freire, Gorbea, Melipeuco, Pitrufquén, Pucón, Teodoro Schmidt, Toltén y Villarrica (Figura 95). Las fichas por proyecto son entregadas por comuna y donde existen proyectos propuestos son: Cunco, Curarrehue, Freire, Melipeuco y Pucón (Figura 96). Estas comunas ubicadas en la zona cordillerana y precordillerana, son zonas donde el desnivel permite ubicar centrales hidroeléctricas sustentables económicamente. Se presenta un cuadro con las Fichas de Proyectos hidroeléctricos generadoras de energía mayores a 3 MW ingresados al SEA ubicados en la Cuenca del Río Toltén (Tabla 41).

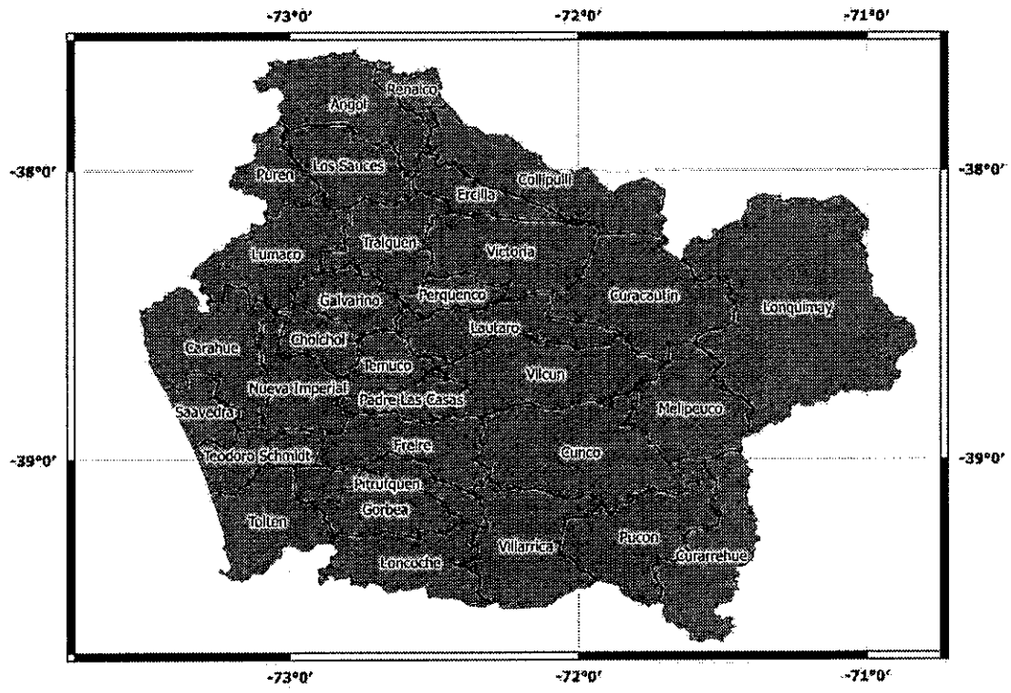


Figura 95. Mapa de comunas de la región de la Araucanía.

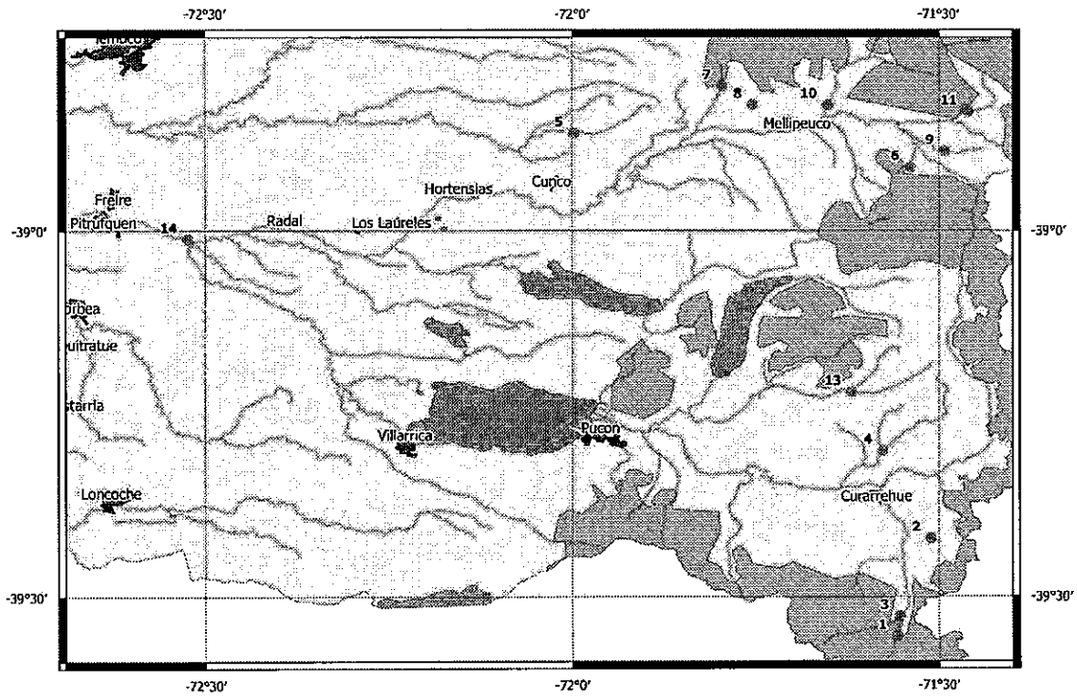


Figura 96. Mapa de Proyectos Hidroeléctricos ingresados al SEA ubicados en la cuenca del Río Toltén (Comuna de Curarrehue: 1. Central Hidroeléctrica de pasada Epri I; 2. Central Hidroeléctrica Añihuerraqui; 3. Hidroeléctrico Puesco-Momolluco; 4. Central Hidroeléctrica Pangui. Comuna de Cunco: 5. Pequeña Central Hidroeléctrica de Pasada El Traro. Comuna Melipeuco: 6. Proyecto Mini central Hidroeléctrica Las Nieves; 7. Proyecto Mini central Hidroeléctrica El Manzano; 8. Proyecto Mini Central Hidroeléctrica El Canelo; 9. Proyecto Central de Pasada Carilafquén-Malalcahuello; 10. Proyecto Central Hidroeléctrica de Pasada El Rincón; 11. Proyecto Central de Pasada Tacura (Río Tacura); 12. Proyecto Central de Pasada Tacura (Estero Lautaro). Comuna de Pucón: 13. Proyecto Central Hidroeléctrica Llancalil (Reingreso).Comuna de Freire: 14. Proyecto Central Hidroeléctrica Los Aromos)

Tabla 41. Tabla resumen fichas de Proyectos hidroeléctricos ingresados al SEA ubicados en la Cuenca del Río Toltén

Comuna	Proyecto	Estado	Descripción	Ubicación (Latitud, Longitud)	Potencia instalada [MW]
Curarrehue	Central Hidroeléctrica de pasada Epril	Calificado	Tiene por objetivo generar energía eléctrica utilizando una parte de los recursos hídricos del Estero Sin Nombre, efluente de la Laguna Quillelhue, restituyéndolos en el Río Momolluco, con el fin de satisfacer la creciente demanda energética del país y aumentar la diversidad del suministro eléctrico futuro. Consiste en la construcción y operación de una Central Hidroeléctrica de pasada en la ribera derecha del Estero Sin Nombre, efluente de la laguna Quillelhue, que considera una potencia instalada de 19,7 MW y que corresponde a un proyecto de Energía Renovable No Convencional (ERNC).	(-39,5540; -71,5568)	19,7
	Central Hidroeléctrica Añihuerraqui	En Calificación	El Proyecto consiste consiste en una central hidroeléctrica de pasada sin regulación de caudal, con una potencia estimada en 9 MW y generación anual de 50 GWh aproximadamente, en el Río Añihuerraqui. El proyecto se ubica en la Región de La Araucanía, comuna de Curarrehue e inyectará electricidad mediante una línea de transmisión eléctrica de 744 metros, que se conectará al sistema de distribución de Curarrehue.	(-39,4203; -71,5109)	9
	Proyecto Hidroeléctrico Puesco-Momolluco	No Admitido a Tramitación	El Proyecto consiste en la construcción y operación de 2 centrales hidroeléctricas de pasada, denominadas Central Hidroeléctrica Puesco (CH Puesco) y Central Hidroeléctrica Momolluco (CH Momolluco) y una línea de transmisión de 52,5 km. Las obras de generación de la CH Puesco se ubicarán en la ribera izquierda del Río Puesco y tendrán una potencia de aproximadamente 19,8 MW, mientras que las obras de generación de la CH Momolluco se ubicarán en la ribera oriente del Río Momolluco y tendrán una potencia de aproximadamente 19,9 MW, por lo cual ambas califican como un Medio de Generación No Convencional (MGNC), la operación de ambas centrales generará aproximadamente 175,2 GWh al año.	(-39,5270; -71,5539)	39,7
	Central Hidroeléctrica Pangui	Aprobado	El proyecto Central Hidroeléctrica Pangui considera la construcción y operación de una mini central hidroeléctrica de pasada en el río del mismo nombre ubicado en la comuna de Curarrehue, Provincia de Cautín, Región de la Araucanía. Esta central permite generar 9 MW, con un caudal de diseño de 6,3 m3/s (máximo captable según derechos de agua no consuntivos con que cuenta el proyecto). El proyecto consiste en la instalación de una bocatoma en el cauce del Río Pangui, hacia la casa de máquinas ubicada en la ribera del Río Relicura, la que a su vez se conecta con una obra de devolución que restituye las aguas al río, aguas abajo de la confluencia con el río Relicura. Incluye la construcción de caminos de acceso temporal y permanente.	(-39,3004; -71,5763)	9

Cunco	Pequeña Central Hidroeléctrica de Pasada El Traro	Desistido	Este proyecto consiste en la construcción y operación de dos pequeñas centrales hidroeléctricas de pasada dispuestas en serie, la primera PCH denominada Calbuco Intermedio (en adelante PCH 1) y la segunda PCH denominada Calbuco Inferior (en adelante PCH 2), que en su conjunto generarán 6,8 MW de potencia. La PCH El Traro se emplaza en los ríos Huichahue y Calbuco en la zona precordillerana de la Región de La Araucanía, en la comuna de Cunco, en la provincia de Cautín. El proyecto se compone de dos tramos, el primero con dos bocatomas, una en el Río Calbuco y la otra en el Río Huichahue, que confluyen en una sola restitución en el Río Calbuco, con una longitud de aducción de 9,5 km en total.	(-38,8661; -71,9976)	6,8
Melipueco	Mini central Hidroeléctrica Las Nieves	Aprobado	El Proyecto considera la construcción y operación de una central hidroeléctrica de pasada de 6 MW de potencia instalada en el Río Carén. El caudal máximo a utilizar será de 1,856 m3/s con una caída bruta de aproximadamente 400 m. La minicentral se emplazará en el sector de Alto Carén, en la comuna de Melipeuco, Provincia de Cautín, IX Región de La Araucanía.	(-38,9130; -71,5391)	4,7
	Mini central Hidroeléctrica El Manzano	Aprobado	El Proyecto Hidroeléctrico El Manzano tiene su origen en el interés de Hidroeléctrica El Manzano S.A. por invertir en proyectos hidroeléctricos de generación, avalado por la enorme necesidad de suministro que existe en las Regiones IX y X, tomando en cuenta la existencia de recursos de agua suficientes y de una topografía adecuada en la cuenca del Río El Manzano para la construcción de una minicentral hidroeléctrica de pasada. La central contará con una potencia instalada de 4,7 MW.	(-38,8018; -71,7954)	6
	Mini Central Hidroeléctrica El Canelo	Aprobado	El proyecto consiste en la construcción de una minicentral hidroeléctrica de pasada que captaría parte de las aguas del Río El Canelo mediante tres obras de toma pequeñas, conduciéndolas por una aducción en presión de aproximadamente 1,7 km de longitud hasta los equipos de generación. Estos consistirían de dos turbinas Francis de eje horizontal, de 2.750 kW de potencia cada una que, conectada a un generador sincrónico trifásico, aprovecharían una altura neta de 200 metros y caudal de diseño de 3,5 m3/s.	(-38,8274; -71,7537)	5,5
	Central de Pasada Carilafquén-Malalcahuello	Aprobado	El proyecto consiste en la construcción de una Central Hidroeléctrica de pasada. La Central contempla una capacidad total de 18,3 MW, que es la suma de dos penstock, uno que conduce el agua del Río Malalcahuello y el otro conduce el agua del Río Carilafquén. La generación media anual para la central es alrededor de 100 GWh.	(-38,891; -71,4919)	18,3

	Central Hidroeléctrica de Pasada El Rincón	En Calificación	La Central posee una potencia total de 11 MW. El proyecto utiliza derechos de aguas no consuntivos de ejercicio permanente y eventuales en el cauce del Río Truful Truful, Comuna de Melipeuco, Provincia de Cautín, Región de la Araucanía. Estos derechos de aguas fueron adjudicados en el remate realizado por la DGA con fecha 21 de diciembre de 2009. Con dicho derecho se pretende construir una central hidroeléctrica de pasada.	(-38,8275; -71,6511)	11
	Central de Pasada Tacura	Aprobado	El Proyecto original corresponde a la generación de energía mediante la instalación de una central hidroeléctrica de pasada ubicada en la comuna de Melipeuco, provincia de Cautín, IX Región de la Araucanía. Dicho proyecto consideraba sólo un punto de captación, ubicado en la confluencia entre el Río Tacura y el Estero Lautaro. De ahí que el objetivo principal del presente Proyecto "Modificaciones Proyecto Central de Pasada Tacura" es la optimización técnica y de generación de energía eléctrica, aprovechando los recursos hídricos del Río Tacura y de su afluente, el estero Lautaro. De acuerdo a lo anterior, el presente proyecto contempla: • La modificación de las coordenadas del punto de captación en el río Tacura, aprobadas mediante RCA N° 147/2008. Este nuevo punto de captación permitirá captar un máximo de 3,95 m3/s, cuyo caudal será conducido mediante una tubería enterrada o cubierta de 1,5 m de diámetro y 720 m de longitud aproximadamente. • Incorporación de una segunda bocatoma sobre el estero Lautaro, que estará diseñada para captar un caudal de 0,75 m3/s. Este caudal será conducido mediante una tubería enterrada o cubierta de 255 m aproximadamente, y cuyo diámetro será de 0,7 m. Cabe mencionar que el agua del Estero Lautaro también era captada en el proyecto original, ya que la bocatoma se encontraba en el punto de confluencia del estero Lautaro con el Tacura, en la modificación las aguas se captan más arriba del punto de confluencia por lo que se requieren dos bocatomas en vez de una. La Potencia instalada para el nuevo proyecto es de 7,7 MW.	Río Tacura (-38,8366; -71,4600) Estero Lautaro (-38,8338; -71,4625)	7,7

Pucón	Central Hidroeléctrica Llancalil (Reingreso)	En Calificación	El proyecto Central Hidroeléctrica Llancalil consiste en el desarrollo de una pequeña Central Hidroeléctrica de pasada que generará energía eléctrica a ser consumida en la región de la Araucanía, aprovechando parte de los recursos hídricos de los ríos Liucura y Llancalil. Esta Central tendrá una potencia instalada aproximada de 6,9 MW, aprovechando las condiciones tanto de hidrología como orográficos de su área de inserción, las que resultan muy favorables para un proyecto de energía hidroeléctrica de este tipo. El proyecto considera también la instalación de una línea de transmisión eléctrica de 23 kV, la cual tendrá una longitud de 75 metros entre la Casa de Máquinas y el lugar donde interconectará con la red de distribución existente para despachar la energía generada por la central al Sistema Interconectado Central (SIC).	(-39,2206; -71,6185)	6,9
Freire	Central Hidroeléctrica Los Aromos	En Calificación	El proyecto consiste en construir y operar una central hidroeléctrica de paso en el Río Toltén, en la comuna de Freire, la potencia de generación neta será de 19,9 MW bajo un caudal de diseño máximo de 120 m3/segundo, el proyecto tiene una distancia entre captación y restitución de 7,825 m con una superficie a intervenir estimada en aproximadamente 112 hectáreas. La captación se proyecta aguas abajo de la junta del Río Toltén con el Allipén. Para la etapa de construcción, se considera una duración estimada de 30 meses, con una ocupación máxima de mano de obra de 300 personas. La etapa de operación requerirá de una mano de obra normal mensual de diez personas con una vida útil de 50 años. Otras obras asociadas al proyecto son la construcción de un parque fluvial, en el área de captación, emplazada en la margen derecha aguas abajo del puente Allipén (ruta CH-199). El parque estará vigilado y mantenido por el Titular. Incluirá un área de parking para 80 plazas, zonas de paseo con casi dos km de caminos y senderos, áreas de picnic incluyendo 18 instalaciones con mesas y barbacoas, zonas arboladas y un paseo junto al río de 12,50 m de ancho y 880 m de longitud, con áreas de embarcadero desde las cuales podrían efectuarse actividades náuticas, como por ejemplo kayak, y desde donde se podrán realizar de manera óptima actividades de pesca. También se prevé la construcción de kioscos en los que podría desarrollarse la venta de artesanía local. Algunas de las medidas para mitigar, compensar y reparar los impactos son el plan de reforestación y parque fluvial, sistemas de paso de caudal ecológico, escalera de peces y pasada de embarcaciones por sistema de esclusas, entre otras. Además, el proyecto considera un plan de seguimiento ambiental para las etapas de construcción y operación en especial para garantizar el paso del caudal ecológico en el Río Toltén.	(-39,0114; -72,5236)	19,9

5.2.3. Elaborar un modelo espacio temporal del ciclo de vida del Salmón Chinook.

5.2.3.1. Entrevistas por hábitat

a) Hábitat costero/mar

En caleta Queule se efectuaron 14 entrevistas cuyas preguntas se enfocaron a establecer los periodos del año donde los pescadores capturan Salmón Chinook, en la totalidad de los casos, indicado como pesca incidental al dirigir esfuerzo de pesca sobre la corvina, así como los meses en los que el salmón se reconoce que se distribuye en el área costera por fuera de la desembocadura del Río Toltén, y los meses de mayor abundancia (Tabla 42).

El periodo de captura incidental de Salmón Chinook por embarcaciones de Queule podría iniciar tan temprano como en septiembre y extenderse hasta abril, aunque la mayor frecuencia de los entrevistados indica el mes de octubre (53,8%) como de aparición de este salmón en sus actividades normales de pesca. Coincidentemente, octubre es el mes en que el 42,9% señala como de inicio de aparición en la zona costera por fuera de la desembocadura del Río Toltén. En esta área costera, las mayores capturas de Salmón Chinook se registrarían en los meses de diciembre (72,7%) y enero (54,5%). En este punto en particular, las frecuencias suman más del 100% debido a que para su cálculo se considera el número de veces en que un mes cualquiera queda contenido en el intervalo de tiempo indicado como el de mayor abundancia.

Las entrevistas con los usuarios de caleta Queule no arrojaron buena información sobre los periodos de no avistamiento de Salmón Chinook en las zonas tradicionales de pesca, ni tampoco sobre la salida de juveniles desde el Río Toltén, debido a la alta frecuencia de respuestas en las categorías "ns" (no sabe) y "nr" (no responde).

Por otro lado, el 21,4% de los entrevistados considera que los salmones capturados previenen de centros de cultivo (salmoneras), lo que constituye una preocupación en relación con la posibilidad de legalizar la actividad extractiva sobre esta especie. Esta duda será abordada a través de los análisis genéticos.

Tabla 42. Entrevistas usuarios de hábitat costero/mar. Resumen información sobre aspectos del ciclo de vida de Salmón Chinook colectada mediante entrevistas a usuarios de caleta Queule, IX Región.

N°	Periodo captura	Fuera Río Toltén	Procedencia	Permanencia fuera río	> abundancia	Sin avistamiento	Captura-temporada	Salida Toltén
1	verano	diciembre - marzo	ns	variada	enero	ns	200 viaje	no
2	septiembre - febrero	diciembre - febrero	salmoneras	baja	febrero - marzo	ns	nr	no
3	verano	octubre - diciembre	océano	ns	octubre - diciembre	ns	nr	ns
4	nr	noviembre - marzo	océano	ns	noviembre - enero	marzo - abril	200 viaje	no
5	octubre - abril	octubre - abril	océano	ns	noviembre - diciembre	ns	100 - 500 viaje	febrero - marzo
6	octubre - diciembre	diciembre	salmoneras	nr	diciembre - febrero	nr	nr	ns
7	octubre - marzo	febrero - marzo	sur	ns	verano	nr	nr	nr
8	verano	verano	ns	ns	nr	nr	200 temporada	nr
9	octubre	octubre - abril	nr	octubre - abril	relativo	ns	variable	ns
10	octubre - febrero	octubre - diciembre	La Barra	octubre - diciembre	diciembre	marzo	400 - 500 viaje	diciembre
11	octubre - abril	octubre - abril	ns	ns	noviembre - enero	nr	50 viaje	nr
12	enero - febrero	diciembre - febrero	salmoneras	nr	nr	nr	100 viaje	nr
13	octubre - febrero	octubre	ns	baja	verano	marzo	100 temporada	ns
14	enero - febrero	enero - febrero	Río Toltén	ns	enero	mayo - septiembre	nr	ns

ns = no sabe; nr = no responde

b) Hábitat curso inferior/desembocadura

En caleta La Barra se realizaron 14 entrevistas cuyas preguntas se orientaron a establecer los periodos del año donde los pescadores consideran que el Salmón Chinook ingresa desde la zona costera-marina al Río Toltén, aquellos de mayor abundancia en el curso inferior/desembocadura y de mayor abundancia, principalmente (Tabla 43).

El ingreso de Salmón Chinook a través de la desembocadura del Río Toltén podría iniciar tan temprano como el mes de julio y extenderse tan tarde como marzo. No obstante, los mayores porcentajes de ingreso corresponden a los meses de agosto (28,6%) y diciembre (28,6%); mientras que el 57,1% de los entrevistados señalan que a partir de marzo no ocurriría más ingreso de Salmón Chinook a la cuenca. Diciembre y enero son los meses de mayor abundancia de la especie en esta sección del río, ambos con el 69,2% de las frecuencias. Al igual que en el caso anterior, la suma de las frecuencias es mayor al 100% debido a que se considera el número de veces que un mes cualquiera queda contenido en el periodo de mayor abundancia.

Otro aspecto relevante es que los entrevistados indican que a partir de agosto u octubre, el salmón se encontraría por fuera de la zona estuarina a la espera de iniciar el ingreso a la cuenca del Río Toltén, ya sea con marea alta o baja. Además, la permanencia de cada grupo de individuos que ingresa a la zona estuarina no se prolongaría por más de 2 días, luego de lo cual se produciría el remonte río arriba.

Tabla 43. Entrevistas usuarios de hábitat curso inferior/desembocadura. Resumen información sobre aspectos del ciclo de vida de Salmón Chinook colectada mediante entrevistas a usuarios de caleta La Barra, IX Región.

N°	Ingreso	Sin avistamiento	> abundancia	Permanencia La Barra	Ingreso/marea	Captura-temporada	Fuera La Barra	Permanencia fuera
1	diciembre - marzo	abril - septiembre	diciembre - enero	baja	alta y baja	3000 individual	nr	nr
2	octubre - noviembre	febrero - septiembre	ns	nr	alta y baja	nr	nr	nr
3	julio - marzo	abril - junio	diciembre - enero	baja	alta y baja	6000 - 7000 flota	julio	baja
4	noviembre	marzo	diciembre - enero	2 meses	alta	35000 flota	octubre	ns
5	agosto - febrero	marzo - julio	enero - febrero	baja	alta y baja	2000 individual	agosto - septiembre	no
6	noviembre - enero	febrero	diciembre - enero	1 - 2 días	alta	ns	agosto - septiembre	ns
7	julio	febrero - marzo	diciembre - enero	nr	alta	2700 individual	todo el año	nr
8	diciembre	marzo	enero	nr	alta y baja	nr	octubre - noviembre	nr
9	agosto	febrero	diciembre	ns	alta	400 individual	ns	nr
10	septiembre - febrero	marzo - agosto	diciembre - enero	2 - 3 días	alta	5000 individual	agosto	ns
11	diciembre - enero	marzo - noviembre	diciembre - enero	baja	alta y baja	15000 - 2000 individual	octubre	baja
12	agosto - febrero	marzo - julio	enero - febrero	baja	alta y baja	30000 - 40000 flota	agosto	no
13	diciembre	marzo	diciembre - enero	2 días	alta	700 individual	octubre	ns
14	agosto	marzo	enero - febrero	2 - 3 días	alta	4000 individual	noviembre	nr

ns = no sabe; nr = no responde

c) Hábitats curso inferior

En la localidad de Nueva Toltén se consolidaron 9 entrevistas, casi exclusivamente con el Sindicato de Pescadores Artesanales y Recolectores de Orilla de Nueva Toltén, con quienes se levantó información para establecer los periodos del año de mayor presencia de Salmón Chinook en el tramo inferior del Río Toltén, así como los primeros indicios de desplazamiento aguas abajo de juveniles (Tabla 44).

En el curso inferior de Río Toltén se observaría la presencia de Salmón Chinook entre agosto y febrero, con capturas que ocurren aproximadamente en el mismo periodo de tiempo, siendo octubre el mes de mayor abundancia (66,7%). En relación a este punto, es posible que noviembre más que octubre sea el mes de mayor abundancia de Salmón Chinook, debido a que en algunas de las respuestas sobre el inicio de la temporada de pesca, los usuarios respondieron que éstas ocurrían en noviembre, mientras que la mayor captura ocurría en octubre, lo que se considera una inconsistencia.

Los principales tramos de la cuenca visitados por los pescadores de Nueva Toltén, se ubican en varios puntos del curso inferior, siendo los hitos cercanos a puente Peule, isla Peule y Pino Huacho, los más visitados para la pesca que se desarrolla con caimán y rapala. Estos puntos se encuentran en el tramo del Río Toltén cercano a Nueva Toltén.

La permanencia de grupos de salmones en estos puntos es señalado por los usuarios como intermitente, esto es, que es posible avistarlo y capturarlos por breves periodos de tiempo (días), seguido por intervalos de no presencia. Según los entrevistados, los peces avanzarían por secciones del río, descansando por un par de días en pozones, luego de lo cual seguirían gradualmente río arriba.

Para este grupo de usuarios tampoco fue posible recabar buena información sobre el proceso de migración de juveniles aguas abajo.

Tabla 44. Entrevistas usuarios de hábitat curso inferior. Resumen información sobre aspectos del ciclo de vida de Salmón Chinook colectada mediante entrevistas a usuarios de Nueva Toltén, IX Región.

N°	Presencia cuenca	Sin avistamiento	Áreas	Captura	> captura	< captura	Permanencia	Emigración
1	Todo el año	-	Pocollán, Allipén, Cunco	septiembre - febrero	enero - febrero	abril - septiembre	intermitente	ns
2	agosto - enero	abril - julio	Nueva Toltén	noviembre - enero	variada	variada	intermitente	ns
3	agosto - febrero	febrero - agosto	isla Noldito - punta profunda - puente Peuye	noviembre - diciembre	octubre	-	intermitente	ns
4	agosto	marzo - julio	Pino Huacho - isla Peule	octubre - enero	octubre	diciembre	intermitente	ns
5	septiembre	febrero - septiembre	Pino Huacho - isla Peule	noviembre - febrero	octubre	diciembre	intermitente	ns
6	Todo el año	-	isla Peule - Pino Huacho - Hualpín	noviembre	septiembre - diciembre	nr	intermitente	enero - febrero
7	septiembre - enero	febrero	isla Peule - Pino Huacho - Allipén	noviembre - enero	octubre - diciembre	septiembre y enero	intermitente	ns
8	septiembre	marzo	La Barra - Punte Peule - Allipén - Río Boldo	noviembre - marzo	octubre - diciembre	septiembre	intermitente	mayo
9	agosto - diciembre	marzo	Puente Peule - Pino Huacho - Río Pedregoso - Trancura - Villarrica	noviembre - diciembre	septiembre - octubre	noviembre - diciembre	intermitente	ns

ns = no sabe; nr = no responde

d) Hábitat curso medio y superior

Los pescadores recreativos y guías de pesca de Pitrufquén operan sobre Salmón Chinook durante la temporada de pesca que se extiende desde noviembre hasta abril de cada año, y que excepcionalmente dio comienzo en octubre de 2014. La mayor parte de ellos ofrecen sus servicios a pescadores recreativos provenientes de distintos puntos del país, así como desde el extranjero (e.g. Sudamérica, norte de América y Europa) (Tabla 45).

Las salidas de pesca se desarrollan, en la mayoría de los casos desde la junta de los ríos Toltén y Allipén (39°00'54" S; 72°31'03" O), y en dirección hacia la zona de Melipeuco por el Río Allipén, y el lago Villarrica por el Río Toltén.

Las principales áreas de desove se identificaron preferentemente en distintos puntos del Río Allipén, así como de otros tributarios que lo alimentan, siendo las localidades de Puente Medina (33,3%), Cunco (50,0%) y Melipeuco (50,0%), los más mencionados.

El desove de Salmón Chinook ocurriría desde febrero hasta mayo, siendo marzo y abril los meses más importantes, con una frecuencia del 83,3% y 66,7%, respectivamente (también se considera el número de ocasiones en que un mes cualquiera está contenido en el periodo total de desove).

De acuerdo a los entrevistados, los peces generados durante el desove entre febrero y mayo, iniciarían su migración aguas abajo en dirección al mar, a partir de enero y hasta el mes de abril de año siguiente. El tamaño de los juveniles avistados en este proceso de migración, se encontraría entre los 10 y 15 cm de longitud total.

Los pescadores recreativos y guías de pesca de Villarrica operan sobre Salmón Chinook desde noviembre hasta mayo de cada año. Las salidas de pesca se realizan desde la junta de los ríos Toltén y Allipén (39°00'54" S; 72°31'03" O), y por el Río Toltén en dirección hacia el lago Villarrica, donde también resulta factible la pesca (Tabla 46). Por estar emplazados en la comuna de Villarrica, los usuarios realizan actividad de pesca en tributarios del Río Toltén, como los ríos Voipir (39°12'42" S; 72°19'09" O) y Pedregozo (39°10'00" S; 72°19'39" O), así como en ríos que alimentan el lago Villarrica, ríos Liucura (39°15'54" S; 71°53'03" O) y Trancura (39°14'17" S; 71°58'17" O).

Además de citar diversos lugares del río Allipén (e.g. puente Medina en Melipeuco, pasarela Radal) como importantes para el desove, los pescadores recreativos de Villarrica también mencionan que el Salmón Chinook desova en las cercanías del puente Rodrigo Bastías (39°16'28" S; 72°13'46" O), punto donde nace el Río Toltén desde el lago Villarrica. En las zonas mencionadas el desove se extendería desde febrero hasta mayo (abril presentó la frecuencia más alta, 60%).

En relación al proceso de migración aguas abajo por parte de los peces juveniles, lo entrevistados proporcionaron escasos y no muy precisos antecedentes, de acuerdo con los cuales el descenso de juveniles ocurriría a fines de verano e inicios de otoño (Tabla 46).

Finalmente, con usuarios de la pesca recreativa sin devolución y pesca furtiva provenientes de Cunco (3 encuestas), se logró rescatar antecedentes valiosos, especialmente desde el curso superior de la cuenca del Toltén, específicamente desde los tributarios que desembocan en el río Allipén (Tabla 47). La pesca de Salmón Chinook la llevan a cabo desde la zona alta del río Allipén hasta la junta de este río con el Toltén (39°00'54" S; 72°31'03" O), desde octubre hasta mayo; siendo diciembre y enero los meses más relevantes. El periodo de desove se extendería entre enero y abril, siendo marzo el mes con mayor frecuencia (100%). Los entrevistados señalan que el Salmón Chinook remontaría por varios de los tributarios que desembocan en el río Allipén, entre los cuales se mencionan: Truful truful (38°51'13" S; 71°40'21" O), Matanza (38°51'34" S; 71°48'48" O), Llaima (38°53'02" S; 71°50'52" O), Negro (38°56'28" S; 71°56'29" O), Curacalco (38°56'21" S; 71°54'49" O), Peuco, Curaco y Tracura. De estos últimos fue difícil identificar las coordenadas. El descenso de juveniles ocurre desde marzo hasta abril, y en el proceso se avistan peces de entre 100 y 200 gramos de peso. En estos ríos es posible encontrar juveniles de entre 8 y 10 cm de longitud total.

Tabla 45. Entrevistas usuarios de hábitat curso inferior. Resumen información sobre aspectos del ciclo de vida de Salmón Chinook colectada mediante entrevistas a usuarios de Pitrufquén, IX Región.

N°	Área pesca	Captura	Área desove	Periodo desove	Emigración	Tamaño juvenil
1	Toltén - Allipén	noviembre - abril	Cunco, Melipeuco, puentes Medina y Matanza, Cumuy, Río Quinque	marzo - abril	febrero	10 - 15 cm
2	Allipén	noviembre - abril	Allipén	marzo	enero - febrero	250 g
3	Pitrufquén - Melipeuco	noviembre - abril	Las Hortensias, Puente Medina, Melipeuco	abril - mayo	marzo	nr
4	Toltén - Allipén	noviembre - abril	Allipén	febrero	abril	nr
5	Toltén - Allipén	noviembre - abril	Melipeuco, Cunco, Río Quinque	abril	marzo	10 cm
6	Toltén - Allipén - Llaima	noviembre - abril	Allipén, Cunco	marzo - abril	nr	nr

ns = no sabe; nr = no responde

Tabla 46. Resumen información sobre aspectos del ciclo de vida de Salmón Chinook colectada mediante entrevistas a usuarios de Villarrica, IX Región.

N°	Área pesca	Captura	Área desove	Periodo desove	Emigración	Tamaño juvenil
1	Voipir - Toltén - Allipén - Pedregozo	diciembre - mayo	Puente Rodrigo de Bastías, isla Tapia	abril - mayo	ns	nr
2	Pedregozo - Toltén - Liucura - Trancura - Allipén - Llaima	febrero - mayo	Allipén	febrero	abril	nr
3	Allipén - Liquiñe - Voipir	noviembre - abril	Puente Rodrigo de Bastías, Allipén	abril - mayo	ns	nr
4	Lago Villarrica	nr	Allipén, Toltén	nr	verano	nr
5	Allipén - Liquiñe - Toltén	noviembre - mayo	Puente Medina, Pasarela Radal	marzo - abril	ns	5 cm

ns = no sabe; nr = no responde

Tabla 47. Resumen información sobre aspectos del ciclo de vida de Salmón Chinook colectada mediante entrevistas a usuarios de Cunco, IX Región.

N°	Área pesca	Captura	Área desove	Periodo desove	Emigración	Tamaño juvenil
1	Allipén - Toltén	diciembre - febrero	Truful truful, Tracura	marzo	mayo	100 - 200 gr
2	Allipén	octubre - mayo	Matanza, Curacalco, Negro, Llaima, Truful truful	febrero - marzo	marzo	8 - 10 cm
3	Allipén	diciembre - enero	Negro, Truful truful, Peuco, Tracura, Curaco	enero - abril	abril	nr

ns = no sabe; nr = no responde

5.2.3.2. Ingreso adultos cuenca Río Toltén

Sobre las base de las entrevistas implementadas en las localidades de caleta Queule, caleta La Barra y Nueva Toltén, el inicio del ingreso de Salmón Chinook a la cuenca del Río Toltén ocurriría a partir de agosto y se extendería hasta febrero, siendo el periodo de diciembre-enero el de mayor remonte. Si bien, las entrevistas efectuadas con los usuarios de Nueva Toltén señalan que noviembre es un mes relevante en términos de las capturas obtenidas en el curso inferior del río, la captura con red de enmalle efectuada por los usuarios de Queule y La Barra, pueden ser consideradas más informativas debido a que no dependen de la respuesta ante el anzuelo (e.g. rapala y caimán), usado por los pescadores de Nueva Toltén. De todas maneras, también es relevante indicar que los usuarios de caleta La Barra reconocen que sólo a partir de noviembre les resulta posible iniciar sus actividades de pesca sobre Salmón Chinook, ya que en los meses previos la mayor velocidad de la corriente dificulta el adecuado desempeño de sus redes de enmalle.

5.2.3.3. Duración proceso de remonte hacia áreas de desove

En el curso medio y superior de la cuenca del Toltén, esto es, desde la junta de los ríos Allipén y Toltén, y hacia aguas arriba, la captura de Salmón Chinook inicia desde octubre. Esto implica que si el remonte inicia en agosto en la desembocadura del Río Toltén, el ascenso tomaría de 2 a 3 meses (Figura 97).

Las diversas entrevistas fueron consistentes en indicar que el ingreso de Salmón Chinook, así como su presencia en diversos tramos de la cuenca, no obedece a un proceso continuo. Los antecedentes señalan que los grupos de peces avanzan por cortos tramos del río (posiblemente un par de kilómetros cada vez), permaneciendo algunos días en áreas con las características de pozones, luego de lo cual continúan su travesía. Durante las campañas llevadas a cabo en Nueva Toltén (tramo del Río Toltén previo a puente Peule) ocurrió que los pescadores recreativos capturaban individuos por periodos de 2 a 3 días, luego de lo cual no se avistaba la presencia de peces en el área. A su vez, los guías de pesca de Pitrufquén informaron que al detectar un cardumen de peces remontando, ellos pueden realizar capturas con devolución en varios tramos del río, ya que conocen su velocidad de desplazamiento. Según estos usuarios los peces avanzarían un par de kilómetros por día, dependiendo de las propiedades de los pozones (e.g. tamaño, profundidad) y del número de rápidos entre

ellos. Durante el asenso el Salmón Chinook busca las aguas con mayor velocidad de corriente.

5.2.3.4. Desove

El periodo de desove presenta una ventana cercana a los 5 meses, desde enero hasta mayo (Figura 97), aunque el proceso sería mayor en los meses de marzo y abril. Existe bastante coincidencia entre los entrevistados de las localidades de Pitrufquén, Villarrica y Cunco, que la mayor parte del desove ocurre a lo largo de diversos tributarios que se conectan con el Río Allipén, desde Río Negro (38°56'28" S; 71°56'29" O) hacia el este. Mientras que por el Río Toltén, el desove ocurriría desde el Río Pedregozo (39°10'00" S; 72°19'39" O) hacia el este. Este segundo tramo es menos importante en cuanto al número de salmones Chinook que remontan, y por tanto, de menor relevancia para el desove de la población en la cuenca del Toltén.

Si diciembre y enero son los meses más importantes para el remonte, y los meses de marzo y abril para el desove, en primera instancia se podría pensar que el tiempo transcurrido entre el ingreso al estuario del Río Toltén y la llegada las zonas de desove, podría ser no mayor a 3 meses, lo que coincide con la misma extensión de tiempo calculada entre el inicio del remonte (agosto) y la captura de Salmón Chinook en el curso superior del Río Allipén.

5.2.3.5. Migración hacia el mar

La migración hacia el hábitat marino desde las zonas de crianza de juveniles, se extendería por 5 meses, desde enero hasta mayo (Figura 97), siendo más importante entre febrero y marzo. Si marzo y abril es el periodo principal de desove, y los meses de febrero y marzo los más relevantes para el desplazamiento desde las zonas de crianza hacia el mar, en promedio el tiempo de permanencia de los juveniles de Salmón Chinook en el curso superior del río, sería de aproximadamente 11 meses (a partir de la fecundación de la ova). En el curso superior de la cuenca del Toltén sería común encontrar individuos juveniles en condición pre-smolt, mientras que el tamaño de los juveniles que descienden el río estaría entre los 100 y 250 gramos.

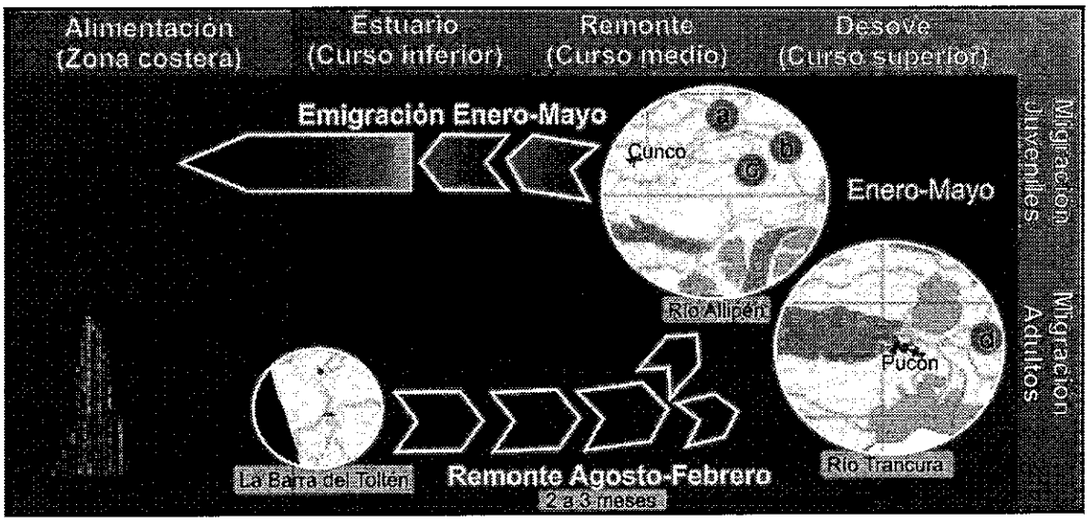


Figura 97. Modelo espacio temporal del Salmón Chinook en la cuenca del Río Toltén

5.3. Objetivo Específico 3

5.3.1. Identificación de los grupos de interés

5.3.1.1. Pescadores artesanales

La pesca artesanal significa mucho más que una actividad económica realizada por un grupo de personas, sino que está vinculada con una identidad específica y particular, generando un modo de vida de las localidades tanto en su organización social como división del trabajo y dinámicas socioculturales. La historia local y modos de operación se encuentran directamente ligados con su relación a los recursos pesqueros, el conocimiento de los ecosistemas marinos, producto del uso ancestral de los recursos del territorio.

McGoodwin (2002) plantea la definición de pescadores artesanales como aquellos de "pequeña escala", dado que la antigua denominación de artesanal involucraba la fabricación de embarcaciones y artes de pesca. En la actualidad, esto es de difícil ocurrencia en nuestro país, ya que se han incorporado las lanchas a motor y las redes de monofilamento de nylon. Sin embargo, lo artesanal sigue siendo un sector que gracias a sus adaptaciones han podido mantener un medio de subsistencia extractivo, que ya no existe en las otras áreas productivas.

La pesca significa un todo integral para los pescadores artesanales, cuyas vidas y trabajo se ven marcados por dos grandes tiempos: la espera y la acción (Neira, 2005). La espera implica el proceso largo y lento de preparar y reparar materiales, lanchas, artes y aparejos, todo lo que haga falta para la acción, salir a la pesca. El cotidiano de los hombres y mujeres de las caletas se configura de acuerdo a estos ritmos determinados en gran parte por el clima o por el carácter ocasional o migración de los recursos pesqueros disponibles. Esto significa largos periodos sin ingresos y dificultades económicas, difíciles de superar debido a la falta de alternativas de desarrollo para las familias, sin ir más allá de subsidios y empleos de emergencia de relativa cobertura.

En este marco, en la zona baja de la cuenca existen dos caletas de pescadores artesanales, es decir, a pequeña escala, que son de interés para este estudio: Caleta La Barra y Queule, pertenecientes a la comuna de Toltén. Estas Caletas tienen una larga data, ambas con orígenes lafkenche, anteriores a la llegada de los españoles, que hoy son parte de los actores claves en la Ruta del Chinook.

La Barra

Caleta La Barra es un caserío costero ubicado en la comuna de Toltén, región de la Araucanía, a aprox. 7 kilómetros de la capital comunal. Al año 2005, esta caleta tenía una población de 139 habitantes, 74 mujeres y 65 hombres, registrando un aproximado de 53 viviendas (INE, 2005).

La pesca y la agricultura a pequeña escala son las principales actividades de la Caleta, que han permitido su sobrevivencia. Sin embargo, la actividad económica central de sus habitantes es la pesca artesanal, contándose entre sus habitantes al menos 40 pescadores, 4 mujeres y 36 hombres, con Registro pesquero Artesanal vigente. El trabajo pesquero ha pasado por al menos tres generaciones, convirtiéndose en una actividad familiar y comunitaria. De esta forma, no sólo se encuentran los pescadores, sean patrones de embarcación o tripulantes, sino las familias completas involucradas en las actividades asociadas a la pesca. Aunque la mayoría de los jóvenes "Barreños" debe emigrar luego de la enseñanza básica a Toltén o Temuco para proseguir sus estudios, no siempre incorporándose a las actividades de pesca o haciéndolo de manera esporádica.

Las especies del Registro Pesquero Artesanal del Sindicato de Pescadores de La Barra son: *lapa negra, lapa picta, lapa reina, lapa rosada, lenguado de ojos chicos, lisa, luche, luga negra o crespa, macha, merluza común, navajuela, pejerrey de mar, pelillo, picoroco, piure, raya volantín, robalo, sardina común, sierra. Sus principales pesquerías son la corvina, róbalo, puye*. Sin embargo, actualmente su principal captura es el Salmón Chinook, pese a lo ilegal de su pesca. Esto se combina con agricultura y ganadería para autoconsumo, como actividad complementaria puesta en práctica en terrenos propios y/o fiscales, tanto durante como fuera de la temporada de pesca. Se producen principalmente hortalizas y papas, y en algunos casos en las mismas casas dentro de la caleta se mantienen gallinas y chanchos.

Los "Barreños" son pescadores de estuario y actualmente trabajan en la pesca en el periodo de la pesca recreativa, lo que implica distribuir los recursos obtenidos en pocos meses el resto de los meses del año. En algunos casos se menciona que los ingresos provenientes de la pesca pueden durar de cuatro a seis meses, pero viviendo de manera muy austera. Es por eso que los jóvenes pescadores generalmente migran en temporada baja de pesca en La Barra, a lugares como Queule, Mehuín, Chiloé, o a trabajar en la recolección de arándanos y berries, para tener ingresos para el resto del año, o bien se dedican a trabajar el campo.

Las mujeres de la caleta son principalmente dueñas de casa y también se relacionan con actividades complementarias o de acompañamiento a la pesca; por ejemplo, son tripulantes en embarcaciones de familiares en algunos casos, realizan limpieza y fileteo del pescado para su posterior comercialización, venden pescados en sabrosos platos a turistas. Sin embargo, las mujeres de la Caleta se encuentran en una situación desfavorable en términos de toma de decisiones dentro de la Caleta, ya que no son consideradas para formar parte del sindicato, pese a mantener iniciativas, tanto individuales como colectivas, que podrían potenciar el turismo culinario.

La historia de la Caleta también ha sido cercana a la de las localidades vecinas, por ejemplo, antiguamente los habitantes de sectores rurales aledaños, camino a Toltén Viejo, se trasladaban a trabajar como tripulantes o marinos junto a patrones de embarcación de La Barra, dado que la pesca era ahí más abundante y se requería de un mínimo de tres personas para salir a la captura. En ese tiempo, el trabajo era realizado en mediería, repartiendo lo obtenido de un zarpe en partes iguales entre el patrón y el o los tripulantes. Sin embargo, la disminución de las cantidades de especies

en el río y la reducción de la temporada efectiva de pesca ha generado el decrecimiento de la actividad, como fuente permanente de sustento, en especial en la última década.

El escenario actual de la pesca artesanal de la desembocadura del Toltén es crítico, dado que la única especie que se captura es el Salmón Chinook, constituyéndose como pesca objetivo ilegal y exclusivamente en la temporada de pesca recreativa. En este marco, los pescadores manifiestan que la pesca ya no da para vivir, siendo el salmón el recurso que ha permitido que esta caleta se mantenga como tal, ya que desde hace por lo menos tres años han disminuido notoriamente las capturas de otras especies que forman parte de su Registro Pesquero Artesanal. De hecho, cabe mencionar que la mayor parte de las especies registradas allí son imposibles de encontrar en el río: ejemplares como el puye, otrora un símbolo para la caleta, no aparece en las mallas puyeras de los pescadores. Sumado a esto, la población local está envejeciendo, y los jóvenes migran por estudio y/o trabajo, sin reproducirse el oficio de pescador.
Existen registros que en los años de las primeras apariciones del Chinook en la desembocadura del Toltén, se pescaba en grandes cantidades. El año 2013, la mayor pesca que registraron algunos pescadores superó los 700 kilos. Durante la temporada 2014-2015, si bien manifiestan que descendió el nivel de capturas, se mantuvo la constante de ser el recurso más abundante y disponible.

Queule

Caleta de pescadores artesanales ubicada en el extremo sur de la región de la Araucanía. Al año 2005 registra 1422 habitantes, y 454 viviendas (INE, 2005), con tres sectores poblados: Portal Queule, Corvi, y el que es de interés para este estudio, Caleta Queule. Se ubica a aprox. 130 km. de la capital regional Temuco.

Las actividades económicas principales de mayor a menor importancia son: la pesca artesanal, los servicios como el comercio, y en menor medida el turismo, que se está perfilando como un incipiente polo de desarrollo en la caleta, especialmente en temporada estival. Existen restaurantes, cocinerías y cabañas que funcionan todo el año, y en verano se ofrecen paseos en lancha para recorrer lugares cercanos de atractivo turístico y natural, como la lobería de Nigue Norte, paseos por la playa y el Río Queule.

Las familias queulinas se dedican a la pesca prácticamente durante todo el año, variando la intensidad de su actividad según el clima y la marea. Su principal pesca es la corvina, reineta, cojinova. Generalmente existe complementariedad de los ingresos provenientes de la pesca con empleos esporádicos y agricultura familiar para el autoconsumo. El aprendizaje del oficio es parte de la crianza al nacer en una familia de Queule, la destreza se adquiere desde los juegos de infancia en el borde del muelle o sobre las lanchas y botes, traspasándose por generaciones de padre a hijo, partiendo los más jóvenes de tripulantes en lanchas de sus padres, parientes o amigos de la familia.

Los pescadores de la caleta capturan Chinook como fauna acompañante de la corvina en sus salidas en los botes o lanchas, y actualmente la aparición abundante del Chinook en un lance constituye una dificultad, debido al control de la autoridad marítima – que tiene sede en la misma caleta -, que por la envergadura de sus embarcaciones debe realizar una fiscalización mucho más minuciosa. Utilizan entre 10 a 20 redes por embarcación, y en cada temporada aparecen cantidades muy diversas de Chinook, entre 10 ejemplares hasta 500 kilos. En tales casos, se intenta vender lo más rápido posible para no perderlo. Cuando son pocos ejemplares, se reparte entre los tripulantes para el consumo familiar.

De acuerdo un estudio de prefactibilidad técnico-económica de un centro de negocios y comercialización de productos del mar, realizado para FOSIS IX Región por CAPRYNE S.A. (2002), citado en Neira (2005), las encuestas aplicadas al 35% de los pescadores sindicalizados a la fecha arrojaron los siguientes niveles de ingresos (deflactados por IPC): 86% gana entre $0 y $158.314 pesos; 13% gana entre $159.897 y $316.628; y 1% gana entre $318.211 y $474.942 pesos. Según el sondeo realizado, en la actualidad la pesca artesanal, sin considerar otras actividades complementarias, deja ganancias en un rango de $189.977 a $791.571 mensual, variando según la época del año y si se es patrón de embarcación o tripulante. Los ingresos entre noviembre y marzo pueden llegar a ser mayores. Estas fechas coinciden con el aumento de la presencia del Salmón Chinook en la zona costera en su proceso de maduración, alimentación y también cuando se encuentra pronto a subir el Río Toltén a las zonas de desove.

5.3.1.2. Pescadores recreativos

De acuerdo al Art. 1° de la Ley de Pesca Recreativa (20.256), la pesca recreativa corresponde a la actividad pesquera realizada por personas naturales que tiene por objeto la captura de especies con artes y aparejos de pesca de uso personal y apropiados, sin fines de lucro para el pescador y con propósito de deporte, turismo o entretención. Se puede practicar en ríos, lagos, tranques, embalses, y en el mar, ya sea desde la orilla o en una embarcación, siempre que la persona haya adquirido su licencia que permita la pesca recreativa. Se reconocen los tipos de pesca con spinning, con mosca (fly fishing), pesca con devolución (catch and release), pesca de trolling.
En base a los discursos locales, hay indicios en las localidades de un aprendizaje familiar de las prácticas y lugares de pesca, existen clanes familiares que por generaciones han mantenido el conocimiento para traspasarlo desde la infancia a los hijos, siendo una actividad preferentemente masculina, de conexión padre-hijo. Realizan esta práctica principalmente en orillas y puentes de manera esporádica dentro de la temporada de pesca. Si bien la actividad es relevante para los actores, no resulta esencial desde el punto de vista económico, ya que más bien es considerada una forma de relajo y dispersión tras la jornada laboral, cualquiera que ésta sea.

Existen Clubes de Caza y Pesca y Sindicatos que agrupan a pescadores recreativos en distintas comunas de la cuenca: Nueva Toltén, Teodoro Schmidt, Hualpín, Villarrica, Pucón, Pitrufquén, donde se agrupan tanto guías de pesca como pescadores por deporte y recreación, orientados hacia la protección del medio ambiente local y a potenciar el turismo local a través de campeonatos de pesca recreativa.

5.3.1.3. Sector Turismo: Guías de pesca recreativa y operadores turísticos

Dentro del sector turístico ligado a la pesca recreativa del Salmón Chinook, podemos considerar como agentes turísticos: los guías de pesca, los operadores turísticos (por ejemplo dueños de tiendas del rubro como ventas de artes y aparejos de pesca) y otros servicios relacionados como alimentación y hotelería, de manera más indirecta. Esta oferta se ha desarrollado de manera incipiente en la Cuenca, a través de un turismo de intereses especiales, dirigido a estratos socioeconómicos altos que buscan exclusividad y atención personalizada en la experiencia recreativa.
Los guías de pesca recreativa o boteros, son reconocidos como una actividad de larga data, que sigue la tradición de los antiguos "*balseros*". Este oficio consistía en el

traslado de madera en grandes balsas a remo, para acercarlas a la estación ferroviaria más cercana, en una zona de ríos que reemplazaba a las líneas del tren. Con el paso de los años, el arte de los balseros se transformó en un transporte de pasajeros de turismo, hasta llegar a convertirse en la actividad turística que conocemos hoy, donde ya no se utilizan balsas sino botes a remo dirigidos por los *boteros*, quienes recorren los ríos con sus clientes en largas travesías en búsqueda de distintas especies en los ríos. Sin embargo, el origen se mantiene: muchos de los entrevistados de las distintas comunas ribereñas provienen de familias de balseros o artesanos en la construcción de botes:

"Mi papá empezó como a los 12, 14 años aquí, con su hermano y otros hermanos que llegaron de Valdivia en los años '30, por ahí. El abuelo nuestro empezó llevando balsas de troncos por el río hasta Pitrufquén, porque no habían autos, carretera, tren, nada. Entonces se llevaban por el río las cosas. Eso se fue ampliando al asunto de la pesca, y una cosa llevó a la otra, pero por el '32, '35 parece que fue, yo no sé cómo, pero venían unos americanos que eran los que trabajaban en la Panagra, y ellos descubrieron el Río Toltén para la pesca. Y ellos produjeron la demanda, y aquí se tuvo que producir la oferta" (Entrevistado Villarrica).

Los "boteros" tienen una fuerte vinculación y conocimiento del río, desde la juventud aprendieron la pesca y la fabricación de moscas con sus familias o amigos y encontraron en ello una fuente de ingresos. Hoy en día conocen los sitios de mayor afluencia y desove del Chinook. A partir de su observación constante del río, también han detectado que la llegada del Chinook a la cuenca del Toltén, ha repercutido en que las especies nativas no se reproducen tan rápido como antes y ha bajado su presencia en el río durante los meses que esta especie sube al desove. Dicen que como salmón es muy territorial, en su ascenso por el río hacia los sitios de desove va golpeando o mordiendo otras especies, y en el descenso de los alevines, estos bajan comiendo ejemplares juveniles de trucha arcoíris, entre otros.

En términos de ingresos, cada guía de pesca registra aproximadamente 200 clientes durante una temporada de pesca, cobrando por el servicio desde $50.000 a $200.000 por persona, dependiendo de la proveniencia del cliente y la cantidad de servicios asociados (traslado, alojamiento, alimentación). Cada uno tiene una clientela consolidada que se mantiene desde hace años y su principal medio de difusión son las fotografías que comparten los turistas en las redes sociales. Son contactados vía

teléfono desde distintas partes de Chile, Argentina, Suecia, México, entre otros países. Los ingresos que perciben en la temporada de pesca vienen a complementar sus remuneraciones mensuales obtenidas en sus ocupaciones regulares y es común que las abandonen en la temporada, dada la ventaja comparativa que ofrece el rubro turístico.

5.3.1.4. Pescadores furtivos

Este grupo es de difícil identificación, ya que sólo existen datos básicos asociados a las labores de fiscalización y/o lo relatado por otros actores sobre ellos. El concepto de furtivo, sin embargo, nos habla de todos aquellos pescadores que utilizan artes y aparejos de pesca que no se encuentran autorizados por la Ley de Pesca Recreativa (20.256), donde podemos encontrar la pesca con araña, espinel, redes, gancho en el río, fuera de las zonas del estuario. Esta práctica es la que se conoce comúnmente como "*maleteo*".

De acuerdo a los relatos recogidos, se identifica la zona entre Cunco y Melipeuco colindante a los tributarios del Río Toltén, como área de acción de los pescadores furtivos. A esa altura, los ríos comienzan a convertirse en sitios de desove del Chinook entre fines de febrero y abril de cada año, en plena temporada de pesca, siendo el espacio ideal para este tipo de prácticas.

Las destrezas de *sacar al maleteo* ejemplares de Salmón Chinook son mencionadas en los siguientes escenarios:

a) Captura de peces para autoconsumo por parte de pescadores recreativos de la zona en tributarios del Toltén, con artes y aparejos de pesca prohibidos.
b) Captura intencionada o accidental de hembras maduras por parte de pescadores recreativos de la zona en las orillas de ríos tributarios, con extracción de ovas de salmón para consumo o uso como carnada para la pesca recreativa de otros salmónidos.
c) Despliegue de grupos organizados para captura de ejemplares maduros para extracción de ovas para venta.

Las capturas con extracción de ovas son las que tienen mayor connotación de furtivo e ilegal. Las bandas que operan en las zonas altas de la cuenca rondando los sitios de desove construyen una red de operación que busca la comercialización de este recurso. Se puede observar un patrón de operación nocturna que acarrea grandes

cantidades de ovas, que son trasladadas en cadena de frío en camionetas por intermediarios, hacia mercados tanto locales como externos a la región, donde incrementan su precio de venta al doble que se paga por las capturas provenientes de pesca artesanal. Los cadáveres de Chinook se pueden observar como una lamentable evidencia, en las orillas del río, generalmente despedazados y sin vísceras. En general, no es posible determinar la procedencia de estos grupos de furtivos organizados, pero según habitantes del sector, son personas de fuera de las comunas, que no dejan beneficios en las localidades ni a las personas de la zona. Según los distintos actores, el precio de venta de las ovas varía entre $15.000 a $30.000 el kilo.

Por otro lado, también consta según los relatos de lugareños, que en algunas zonas rurales y de carácter indígena de Cunco y Melipeuco, que bordean los ríos tributarios del Toltén, viven familias en condiciones muy precarias y que probablemente participan también en las capturas furtivas, como una estrategia para mejorar su condición económica.

5.3.1.5. Comercializadores

La normativa actual prohíbe y penaliza la captura y comercialización del Salmón Chinook. Sin embargo, la comercialización existe y se lleva a cabo principalmente en la zona baja de la cuenca, considerando que los focos de mayor captura se encuentran en las caletas artesanales.

Existen al menos dos tipos de formas de venta del Salmón Chinook por parte de los agentes locales y externos:

a) Venta directa, que corresponden a los propios pescadores que se encargan de comercializar sus mercancías a menor escala, directamente con sus compradores, tanto turistas, cocinerías, entre otros. Almacenan ejemplares para la venta en los meses del año donde no existe pesca en abundancia.
b) Venta a intermediarios, donde los pescadores entregan sus capturas de manera total y limpia a intermediarios, quienes llevan las mercancías a otras zonas dentro de la región o fuera de ella para su comercialización.

Por cada kilo de salmón, un pescador que entrega a un intermediario recibe alrededor de $1.500 a $2.000. Este bajísimo precio se debe al mercado ilegal en que se desenvuelve este recurso, camuflándose con otras especies para su transporte y posterior venta, donde los vendedores no tienen poder para fijar precios de venta. Sólo en el caso de venta fuera de temporada de pesca recreativa, especialmente en fechas

de alto consumo de productos del mar ligados a festividades religiosas, los pescadores que guardan pescado pueden obtener una mayor ganancia por éste.

5.3.1.6. Comunidades pertenecientes a la etnia mapuche

El Río Toltén ha sido escenario histórico del desarrollo del pueblo mapuche, siendo una barrera natural y además un ecosistema marino rico en recursos, cuya vinculación profunda con sus habitantes en términos de subsistencia y cosmovisión genera la denominación propia de *lafkenches* – gente del mar en chedungun. La identidad *mapuche-lafkenche* implica asentamientos costeros, cuyos habitantes se dedicaban a la recolección y pesca en orilla, sumado a la recolección de frutos y plantas para el autoconsumo familiar.

Actualmente, las cifras según INE demuestran que existe población autodenominada mapuche en las tres comunas partes de la Cuenca del Toltén, que fluctúa entre un 17 y un 31% del total de cada localidad. A su vez, según los datos espaciales de la cuenca obtenidos en el desarrollo del objetivo se pueden evidenciar una gran cantidad de títulos de merced en propiedad de comunidades indígenas a lo largo de la cuenca del Toltén y sus tributarios, todos elementos a considerar a la hora de hablar de manejo consensuado de la Cuenca, tal como lo muestra la Figura 88.

Pescadores de Queule y La Barra manifiestan que desde los orígenes de las caletas hay mapuches que se movilizan desde el campo hacia las caletas a trabajar como tripulantes en embarcaciones. Hoy en día esta dinámica ha cambiado debido a las bajas capturas de los últimos años en Caleta La Barra, cerrando la actividad hacia el núcleo familiar para concentrar las ganancias.

La práctica de la pesca de personas de comunidades mapuche se da en las riberas de los ríos, usando principalmente lienzas. No podemos determinar si actualmente las capturas de Chinook son relevantes para el autoconsumo familiar, pero en un posible escenario de regularización de la actividad extractiva del recurso es necesario que esté presente su perspectiva sobre el desarrollo del manejo de la cuenca, considerando que ocupan terrenos colindantes con el río.

Diagnóstico de los Grupos de Interés

Realizando un análisis de contenido, según las dimensiones ya especificadas en la Metodología: socioeconómica, cultural y ecológica, se puede realizar un diagnóstico de la relevancia del recurso Chinook para los actores identificados y una posterior clasificación de los mismos, a fin de definir el escenario de acción para regular la extracción del Chinook. En este marco, podemos resumir el análisis de las tres dimensiones por grupo en la Tabla 48:

Tabla 48. Análisis de dependencia entre grupos de interés del Salmón Chinook.

Grupo de Interés	Dimensión Socioeconómica	Dimensión Sociocultural	Dimensión Ecológica	Relevancia (Dependencia del Recurso)
Pescadores Artesanales: Caleta La Barra	Pesca artesanal es la actividad central de subsistencia Actividad acotada a 4- 5 meses al año Actividades complementarias marginales: agricultura para autoconsumo, comercio, servicios. Ingresos: entre $80.000 a $400.000 mensual en temporada de pesca del Chinook.	Asentamiento de origen mapuche-lafkenche, actividad pesquera para la subsistencia como articulador de la vida social desde sus orígenes hasta la actualidad. Conocimiento ancestral sobre diversos artes y aparejos de pesca según especie Articulación social débil, con presencia de sindicato, pero con	Baja presencia de otros recursos pesqueros en el río. Pesca estuarina, acceso únicamente a especies presentes en el Río Toltén. Conflictos con lobos marinos Prácticas pesqueras utilizadas permiten la autorregulación de los pescadores en cuanto al	Alto-crítico

	Financiamiento de subsidios estatales y programas estatales: FOSIS, CONAF. Precio de venta del recurso desde $1000 a $2000. Pesca objetivo: Salmón Chinook. Familias dependientes en ingresos de la pesca	sentido más individual que colectivo. Liderazgo democrático. Rol de las mujeres de la Caleta limitado en organización social y toma de decisiones Problemas sociales dentro de la caleta por diferencias en liderazgos y acceso a los recursos y beneficios del Estado, alto consumo de alcohol entre los pescadores.	uso del Salmón Chinook.	
Pescadores Artesanales: Caleta Queule	Salmón Chinook es fauna acompañante de la corvina. Pesca como actividad periódica en todo el año, con	Asentamiento de origen mapuche-lafkenche, actividad pesquera para la subsistencia	Pesca costera. Presencia y captura de corvina, reineta, cojinova, pejegallo.	Media

	notoria baja en invierno. Ingresos: entre $120.000 a $500.000 mensual Familias con diversas fuentes de ingresos, actividades en torno a servicios, comercio, turismo, agricultura a pequeña escala.	Ordenamiento de la caleta en torno a la pesca artesanal. Articulación social fuerte, liderazgos marcados y poco dialogantes en los sindicatos Rol más activo de las mujeres y de otras organizaciones sociales. Importancia de iglesias desde la formación de la caleta hasta la actualidad. Determinante para rituales para agradecer la pesca. Problemas sociales: diferencias en acceso a recursos y beneficios del Estado, alcoholismo.	Prácticas pesqueras utilizadas permiten la autorregulación de los pescadores en cuanto al uso del Salmón Chinook y otros recursos.	

Pescadores recreativos	Actividad recreativa y esporádica. Diversa procedencia. Nivel socioeconómico medio-alto: actores costean artefactos y traslados para viajes de pesca.	La Actividad pesquera no define su cotidianeidad, pero sí presenta un arraigo en quienes lo practican. Desarticulación de los clubes de pesca, baja convocatoria.	Presencia de diversas especies aptas para captura de pesca recreativa en las zonas donde realizan su actividad. Artes de pesca utilizados y normativas de pesca recreativa permiten regular capturas.	Baja
Sector Turismo	Clientes en la temporada dejan ganancias desde $2.100.000 a $25.000.000 aproximadamente (meses noviembre – marzo) Trabajo en el rubro principalmente en temporada	Actuales prácticas de agentes turísticos tienen orígenes históricos desde principios del siglo XX. Oficio de balsero convertido en botero o guía de pesca en la actualidad.	Recorrido desde junta Toltén-Allipén hacia zonas altas de la Cuenca. Presencia de diversas especies aptas para captura de pesca recreativa en las zonas donde realizan su	Media

	de pesca recreativa. Ingreso complementario al obtenido durante el año desarrollando otras ocupaciones.	Organizaciones debilitadas en su funcionamiento. Conflictos sociales entre grupos de boteros por diferencias de prácticas de pesca recreativa.	actividad. Artes de pesca utilizados y normativas de pesca recreativa permiten regular capturas. Presencia de visones como amenaza para desarrollo del turismo	
Pesca Furtiva	Trabajo en torno al comercio de ovas de salmón en grupos locales como externos a las comunas en cuestión. Venta de ovas complementaría el ingreso de pescadores de la zona alta de la cuenca. Trabajo en actividades informales Niveles de pobreza por sobre	Pertenencia a territorios rurales e indígenas de comunas de la zona alta de la cuenca (Cunco – Melipeuco) Vinculación a la pesca recreativa por aprendizaje local	No existe conciencia de protección ambiental de los recursos del territorio. Pesca con artes y aparejos ilegales de acuerdo a la Ley de Pesca Recreativa. Enfoque hacia el Salmón Chinook por sus ovas.	Indeterminada

	el promedio regional en Cunco (31,9%) y Melipeuco (24%) Precio de venta de ovas entre $15.000 a $30.000 por kilo.			

El resumen de los análisis para cada grupo de interés ligados a la extracción muestra principalmente dos realidades opuestas que coexisten en el territorio de la cuenca: la pesca artesanal y todo lo ligado a la pesca recreativa.

La subsistencia de las comunidades de pescadores artesanales ocurre producto de la pequeña escala de sus inversiones de capital, niveles de producción y poder político, además de la práctica histórica de un sistema de pesca extensivo y múltiple permite asegurar la alimentación e ingresos para todo el año (McGoodwin, 2002). En el escenario de la cuenca del Toltén, la perduración de este sistema de vida resulta de gran dificultad en el contexto de las caletas artesanales, puesto que hoy en día el capital natural – los ecosistemas marinos y las especies vivas que lo sostienen – ha disminuido notoriamente. Los entrevistados evidencian la disminución de las especies que históricamente han capturado, tanto en la costa como el estuario, producto de diversos factores y amenazas externas, lo que afecta en mayor medida a las comunidades pesqueras con menor radio de acción y registro pesquero reducido, como es el caso de La Barra.

En La Barra, el uso de redes en el río corresponde a una práctica histórico-ancestral que difícilmente podría ser prohibida mientras sigan existiendo recursos pesqueros disponibles en el territorio que significan el sustento económico básico de sus habitantes, y hacen perdurar oficios y modos de vida asociados al territorio.
Toltén es una comuna con altos índices de pobreza, y han existido subsidios y programas estatales enfocados hacia la población vulnerable de la zona, especialmente a través de programas de Ingreso Ético Familiar y Programa Puente. Específicamente en La Barra, mediante un programa FOSIS "Yo Emprendo", a inicios del año 2014 un grupo de 18 pescadores de la caleta recibieron financiamiento para la compra de implementos para la mejora de su actividad. Esto indirectamente significó un incentivo indirecto para la pesca del salmón, dado muchos pescadores utilizaron el subsidio para la compra de redes más resistentes a especies como el Chinook, que rompe las redes finas para el robalo o corvina, debido a su gran tamaño y fuerza. Además, se han generado planes de empleo de emergencia a través de CONAF para mitigar la cesantía de las zonas más vulnerables, como es el caso de La Barra.

Las familias de La Barra denuncian la disminución de las especies que son de interés para comercio o consumo, y aquellas que aparecen en su RPA están completamente

descontextualizadas, puesto que por lo menos catorce de ellas ni siquiera se pueden encontrar en el estuario. Ante la falta de capturas sostenidas durante el año, disminuye la posibilidad de obtener capital financiero que permita la rentabilidad de la forma de vida exclusivamente ligada a la pesca artesanal. Es por ello que se han visto beneficiados por la posibilidad de captura del Salmón Chinook, puesto que ante la disponibilidad de infraestructura física y sus conocimientos, los pescadores pueden desplegar sus artes y aparejos para dirigirse a la pesca objetivo de este recurso, pese a su condición de ilegalidad, porque es lo único que permitiría que las familias se puedan sostener económica y culturalmente. Una caleta sin pesca deja de ser caleta:

Demás, si por ejemplo este año para serle franco y sincero el salmón este año nos salvó harto a nosotros, si otro tipo de pescado no hubo, no hubo corvina, poquitita corvina, se pillaba pero ralita, con eso buta, por ejemplo usted no va a tener para un sustento de casa, pa' por decir, si yo vendo, que paguen a mil quinientos pesos el kilo de corvina, que yo me pille cincuenta kilos, claro.
(Pescador Caleta La Barra)

En cuanto a los artes y métodos de pesca utilizados, la pesca artesanal barrina acuerdos a nivel de sindicato de pescadores, que nos otorgan antecedentes de prácticas que permiten la sustentabilidad de este recurso:

Aquí se pesca con la pura marea (...) Tenemos un acuerdo de en el día calar una red por bote, pero por las orillas, y dejar toda la pasada libre para que el salmón suba (...) Siempre por las orillas, y se pilla menos en el día. (Pescador Caleta La Barra)

Distinta es la realidad de los pescadores artesanales de Queule, ya que al tener mayor acceso al capital natural del territorio tienen una condición económica más favorable, pese a la pugna constante con el gremio de industriales, que ejercen una marcada presión en la zona marítima. Se han disminuido capturas objetivo históricas, pero pueden mantener un ciclo de vida cotidiana en torno a la pesca. Sus pescadores viven en la caleta más grande de la Región de la Araucanía, con amplio capital físico y organización social diversificada por rama de trabajo, que les permite gestionar de mejor forma la actividad pesquera y obtener los recursos básicos para mantener a los tripulantes de sus embarcaciones. En este caso, la pesca de Chinook no es central pero sí relevante, ante este declive de la bonanza pesquera. Antiguamente los pescadores de Queule lograban capturar todo el año, hoy en día toda captura ha disminuido en

cantidad y la labor se puede realizar en un número menor de meses al año, por las condiciones ambientales actuales. Hoy en día el Salmón Chinook aparece en las redes corvineras en abundancia en la temporada de pesca recreativa, lo que otorga a los pescadores la oportunidad de incrementar los bajos ingresos que requieren para todo el año, sin tener que cambiar de actividad de manera esporádica para sobrevivir, como funciona en La Barra.

En ambos casos de la pesca artesanal, a lo largo del desarrollo de este proyecto se construyó un discurso hacia la apertura a un uso compartido y consensuado, ya que se reconoce que los recursos no son propios de un grupo u otro, manteniendo la solidaridad entre pescadores:

"Yo no puedo decir 'este no puede pescar'. Para mi toda persona que pesque, debería poder hacerlo, no interesa si es de Toltén o de Teodoro (Schmidt)" (Pescador Queule).

El mundo de los recreativos, organizados en términos recreativos o formalizados para realizar actividades turísticas, es de gran amplitud, sea por las condiciones socioeconómicas de los actores, por la cantidad de ofertas y servicios posibles tanto a los propios pescadores recreativos locales como turistas externos a la cuenca. Para la pesca recreativa se requiere de artes y aparejos y diverso capital físico que permita la práctica en condiciones óptimas, los que son de costosa adquisición o arriendo, o bien se usan artefactos más antiguos o informales. Esta actividad funciona como un hobby para los pescadores recreativos, y el Salmón Chinook es un recurso interesante por lo difícil y atractivo que es capturarlo, por su gran tamaño. Esta especie sustenta parte de esta actividad hoy en día, sin embargo, se realiza como una actividad recreativa, que no determina la subsistencia económica en ningún caso.

El discurso de oposición hacia las prácticas pesquero-extractivas en el estuario es más exacerbado entre los dirigentes, mientras que quienes son pescadores recreativos de manera más recurrente y vivieron un proceso de aprendizaje de la pesca muy cercano a pesca artesanal comprenden la situación y la aceptan. Ambos grupos, artesanales y recreativos, ven el Río Toltén como una oportunidad de generación de recursos, pero posicionándose desde distintos frentes. Para la pesca artesanal, el potencial desarrollo del turismo de intereses especiales que penalice su práctica ancestral, y la protección de animales (como es el caso de los lobos marinos) son una amenaza para la

reproducción de su oficio, y justamente es la actividad turística lo que los gremios de pesca recreativa visualizan como el futuro para la cuenca.

Quienes capitalizan y ofrecen servicios producto de este hobby son los operadores turísticos y guías de pesca. En el sector turístico ligado a la pesca recreativa, los actores más vinculados al Salmón Chinook son los guías de pesca. Su gran experiencia y vinculación histórica con el río – familias de balseros, boteros - les otorga un sello único al momento de desarrollar actividades turísticas. Para este grupo la aparición de este recurso significa un potencial para alcanzar clientela de alto nivel, dentro del marco del turismo de intereses especiales en la cuenca, ya que el Chinook es altamente valorado por pescadores recreativos de otros países. Estos prestadores de servicios tienen alta dependencia durante los meses de pesca recreativa, pero no únicamente de este recurso, ya que existen otros en abundancia en los tributarios del Toltén. No obstante, una importante fuente de ingresos del año se ve reflejada en el trabajo en la temporada, regresando a sus oficios cotidianos el resto del año. En estos casos, el hobby se transforma en un negocio que otorga ingresos adicionales a la economía familiar.

Panorama aparte es la pesca furtiva, cuyos practicantes transitan entre la pesca recreativa, pesca para comercialización y lo furtivo. Existe necesidad de subsistencia por la escasez de oportunidades de desarrollo en los sectores donde se practica, pero existen dificultades en la identificación y abordaje de las problemáticas para trabajar con este grupo en un escenario de acuerdos de uso.

5.3.2. Clasificación y atributos de los grupos de interés

Los actores claves *o key stakeholders* identificados en el levantamiento cualitativo y etnográfico correspondieron a **pescadores artesanales y pescadores recreativos**. Los actores primarios, fundamentales para el funcionamiento del consenso, pero fuera de nuestro diagnóstico inicial (*primary stakeholders*) correspondieron a **instituciones fiscalizadoras, municipios y operadores de turismo**. Los actores secundarios (*secondary stakeholders*) correspondieron a **comunidades indígenas, empresas energéticas, gobierno regional y la ciudadanía**. Estos grupos tienen presencia en la cuenca y sus actividades tienen repercusión en el recurso, pero no son fundamentales.

Un análisis de atributos permitió construir la Tabla 49 que resume los atributos de cada grupo de interés respecto al conocimiento y dependencia del recurso (ver Tabla 48) y su posibilidad de influir en el territorio:

Tabla 49. Atributos de los grupos de interés en la Cuenca del Toltén

Atributos relacionados con el Chinook	Actor Central 1 Artesanal La Barra	Actor Central 2 Artesanal Queule	Actor Central 3 Recreativos	Actor primario 1 Instituciones Fiscalizadoras	Actor primario 2 Municipios	Actor primario 3 Operadores Turísticos	Actor secundario 1 empresas generadoras de energía	Actor secundario 2 ciudadanía
Conocimiento del Recurso	ALTA	MEDIA	ALTA	MEDIA	BAJA	ALTA	BAJA	BAJA
Dependencia del Recurso	ALTA	MEDIA	BAJA	No Corresponde	BAJA	MEDIA	NULA	BAJA
Importancia estratégica del grupo para la sustentabilidad del recurso	ALTA	MEDIA	BAJA	ALTA	MEDIA ALTA	MEDIA	MEDIA	MEDIA
PROMEDIO	ALTA	MEDIA	MEDIA	MEDIA ALTA	MEDIA	MEDIA	BAJA	BAJA
Atributos relacionados con su posibilidad de influir en el territorio (Cuenca del Toltén)	Actor Central 1 Artesanal La Barra	Actor Central 2 Artesanal Queule	Actor Central 2 Recreativos en general	Actor primario 1 Instituciones Fiscalizadoras	Actor primario 2 Municipios	Actor primario 3 Operadores Turísticos	Actor secundario 1 empresas generadoras de energía	Actor secundario 2 ciudadanía

PODER	BAJO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO
RECURSOS	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	BAJO

Fuente: Elaboración propia, metodología adaptada GTZ, 2007

5.3.3. Relaciones entre los grupos de interés

En la Tabla 50 se presenta el resumen de las relaciones actor por actor entre *stakeholders* entregándole una valoración diversa de acuerdo a la siguiente rúbrica:

a) +: relación positiva, trabajo en conjunto, mismos objetivos y lineamientos.
b) + - : relación positiva para por lo menos una de las partes, pero de carácter funcional, es decir, sólo cuando se requiere, por tanto puede quebrarse.
c) - + : relación frágil, que puede avanzar a positiva, pero que a pesar de existir de forma no negativa, no potencia a los actores y en general sólo mantiene el status quo.
d) - : relación negativa, donde al menos un actor se ve perjudicado por el otro, relación difícil y compleja, con pocas posibilidades de entendimiento.
e) - - : relación nula.

Tabla 50. Relaciones entre grupos de interés

Relaciones entre actores	Actor Central 1 Artesanal La Barra	Actor Central 2 Artesanal Queule	Actor Central 2 Recreativos en general	Actor primario 1 Instituciones Fiscalizadoras	Actor primario 2 Municipios	Actor primario 3 Operadores Turísticos	Actor secundario 1 empresas generadoras de energía	Actor secundario 2 ciudadanía
Actor Central 1 Artesanal La Barra	N/C	+ -	-	-	-	-	-	-
Actor Central 2 Artesanal Queule	+-	N/C	-	+ -	-	-	-	-
Actor Central 2 Recreativos en general	-	-	N/C	+ -	+	+	-	-
Actor primario 1 Instituciones Fiscalizadoras	-	-	+ -	N/C	-+	+ -	-	- +
Actor primario 2	-	-	+ -	+	N/C	+	-	-

Municipios								
Actor primario 3 Operadores Turísticos	-	-	+	+ -	+	N/C		-
Actor secundario 1 empresas generadoras de energía	-	-	-	-	-	-	N/C	-
Actor secundario 2 ciudadanía	-	-	-	-	-	-	-	N/C

Fuente: Elaboración propia, metodología adaptada de GTZ (2007).

5.3.4. Análisis FODA

Los talleres de análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) por grupo de interés y/o actor o *stakeholder* central, primario y secundario, arrojaron los resultados que se presentan en los siguientes párrafos. El detalle de los análisis FODA por sector puede ser revisado en el Anexo 13.

.

Las FORTALEZAS de la cuenca del Río Toltén en relación al Salmón Chinook:

- El Río Toltén como un espacio de **gran riqueza y atractivos naturales**, además de la **ubicación privilegiada de las localidades** en relación al río
- El Salmón Chinook como un **recurso abundante** en la cuenca y que se ha convertido en un **recurso para el desarrollo local**: de subsistencia e ingreso económico familiar para pescadores artesanales hasta de cadena de valor asociado a la pesca recreativa y al turismo. Es un **producto local, con sello propio**.
- La existencia de **caletas artesanales históricas** en la cuenca, cuyos pescadores cuentan con documentación de registro pesquero al día.
- La existencia de **grupos organizados a lo largo de la cuenca** (Pesca artesanal y recreativa) y organizaciones de la sociedad civil interesadas en contribuir a la regulación del recurso.

Las DEBILIDADES:

- La Pesca artesanal del Salmón Chinook es **ilegal e indocumentada**, lo que repercute en su **precio**. Además, es un periodo de **pesca acotado.**
- **La Falta de personal y recursos económicos** para llevar a cabo fiscalizaciones más efectivas sobre la pesca furtiva especialmente en las áreas de desove
- Los agentes de pesca recreativa sin sus permisos respectivos.
- **La Falta educación de la comunidad** sobre el cuidado del río, la pesca recreativa y sus implicancias.
- El hecho que algunos Municipios y sus autoridades no han tomado un rol protagonista en este tema ni han vislumbrado sus potencialidades.
- La falta de capacitación a las entidades fiscalizadoras sobre su rol en la Ley de Pesca Recreativa.

Las OPORTUNIDADES del Río Toltén en relación al Salmón Chinook:

- **Mayor información disponible** para la toma de decisiones, gracias a el presente estudio
- **Gran Potencial** de apoyo e insumo del Chinook en relación a la actividad turística en la cuenca
- Enfoque de las autoridades locales (municipios) hacia el desarrollo regional y sustentable, **sensibilización** de las autoridades regionales con el tema
- **Legalización de la pesca artesanal** del recurso permitiría diversificar el producto y mejorar los precios, además de documentar estadísticas de pesca del Chinook

Las AMENAZAS:

- **Pesca furtiva** en las zonas altas de la cuenca, supera a la pesca recreativa normada
- Gremio de la **Pesca Industrial**, que pueda acaparar el recurso
- Legislaciones: **Ley de Pesca**
- Problemáticas ambientales de la zona: extracción de áridos y madera, contaminación de ríos y lagos, construcción de central hidroeléctrica de paso en la junta Allipén-Toltén, alta presencia de lobos marinos, organizaciones ambientalistas en contra del recurso
- Salmón Chinook es **predador** de otras especies nativas del Río Toltén.

5.3.5. Identificación de Nudos Críticos

Se establecieron tres ámbitos de **nudos críticos** para el avance de una propuesta consensuada del manejo de la Cuenca, en relación al Salmón Chinook, entendiendo nudos críticos como aquellos que no permiten avanzar en la concreción de este objetivo:

1) Nudos críticos institucionales
2) Nudos críticos socio ambientales
3) Nudos críticos ecológicos

Estos nudos a su vez, se dividen en aquellos "tratables" en el marco del presente proyecto, con aquellos que superan los objetivos de este proyecto y se trata más

bien de temas de políticas pública y/o temas país, principalmente referidos a planificación territorial y normativa.

En este marco, se realiza el ejercicio de pensar en medidas para avanzar en resolver los nudos críticos abordables por el proyecto:

1.- NUDOS Y OPORTUNIDADES INSTITUCIONALES

NUDOS	OPORTUNIDADES
Poca coordinación entre las instituciones fiscalizadoras	Consejo Regional de Pesca Recreativa, que puede proponer medidas a las instituciones fiscalizadoras Apoyo en los inspectores municipales que podrían ser mejor capacitados por Sernapesca Ordenanzas municipales
X Sistema Legislativo chileno	X Sin medida asociada
Ilegalidad del recurso en términos de pesca artesanal, por ende no se puede fiscalizar aquello que es ilegal Falta de recursos y personal	Buscar los mecanismos para legalizar la pesca extractiva Coordinación entre la Armada y Sernapesca, se puede establecer redes de trabajo con otras instituciones

2.- NUDOS Y OORTUNIDADES SOCIOAMBIENTALES

NUDOS	OPORTUNIDADES
Pesca Furtiva Pesca "recreativa" con redes Pesca industrial Pesca extractiva sin regulación en la costa Contaminación del río Extracción de áridos Posible construcción de Central Hidroeléctrica	Cierre y protección de lugares de desove Apoyo institucional y de pescadores recreativos Fiscalización interna de las Asociaciones y/o Clubes recreativos con sus socios Artes y aparejos de pesca apropiados para capturar sólo individuos maduros en la boca del Toltén Pesca nocturna y con redes centradas en las orillas en la boca del Toltén Proceso de concientización Fiscalización Municipal

3.- NUDOS Y OPORTUNIDADES ECOLÓGICOS

NUDOS	OPORTUNIDADES
Chinook especie invasora y depredadora de especies nativas Presencia de Lobos (cuenca baja) Presencia de Bisones (cuenca alta)	Pesca extractiva y sin devolución (artesanal y/o recreativo), que permite mayor regulación del número de individuos que remonta Control de la población de visones con apoyo institucional

5.3.6. Protocolo de Acuerdos y Propuesta de Manejo

En en el taller mixto se logra juntar a representantes de los *stakeholders centrales y primarios* para elaborar el *Protocolo de Acuerdos* como base para una futura propuesta de manejo consensuado del Salmón Chinook en la cuenca del Río Toltén (texto íntegro en Anexo 15). Este protocolo genera tres grandes productos, que a nuestro entender son elementos a considerar en una futura intervención en la zona y/o para generar indicadores de avance en los temas acordados, estos son:

a) Acuerdos fundamentales entre los *stakeholders*, para una mejor administración, regulación y sustentabilidad del Salmón Chinook;

b) Compromisos de cada *stakeholder*, en pos de aportar de forma concreta al cumplimiento de los acuerdos en un corto a mediano plazo;
c) Una visión de futuro consensuada entre los actores de la Cuenca del Río Toltén relacionados con el Salmón Chinook.

En este marco, los acuerdos fundamentales fueron:

1. **Aplicar herramientas administrativas** que permitan la **documentación y legalización de la pesca extractiva en el estuario y área costera de la IX Región**, estableciendo la exclusividad del recurso para usuarios de la pesca artesanal de Queule y La Barra, bajo condiciones de sustentabilidad.
2. Crear una **mesa que articule a los actores** de la pesca recreativa y artesanal asociada, para mantener el recurso y potenciarlo, donde se determinen las zonas de pesca y la protección de los sitios de desove en la parte alta de la cuenca, de forma coordinada con las instituciones y organizaciones pertinentes. Esta mesa además será la encargada de buscar los medios y/o proyectos que potencien la pesca recreativa de Chinook como un potencial turístico a nivel nacional e internacional, mejorando la oferta y los servicios asociados y llevando un registro de éstos. Además apoyará la diversificación de la oferta de las actividades económicas en La Barra asociada al Salmón Chinook, y la posibilidad de fomentar el turismo en el estuario.
3. Generar una **estrategia de Cuenca y una campaña de difusión e informativa**, con las instituciones pertinentes, para enfrentar los problemas socio ambientales que se vislumbran como una amenaza al desarrollo de esta iniciativa, en relación a: la extracción de áridos y madera en la orilla del río, la contaminación de ríos y lagos, la presentación de proyectos hidroeléctricos en el Río Toltén, la presencia de lobos en la boca del Toltén y de visones en la parte alta, como especies que generan una serie de problemas asociados al recurso, y las generadas por la propia actividad extractiva y recreativa.
4. Buscar **financiamiento para (i) continuar con el monitoreo de la población de Salmón Chinook y (ii) potenciar a los actores que usan el recurso,** de manera de comprender acabadamente su **dinámica inter-anual** y aumentar el valor agregado de productos y servicios asociados al recurso.

Los compromisos asumidos por cada sector pueden ser revisados en el Anexo 15 *Protocolo de Acuerdos*.

Finalmente, un elemento clave para la generación de acuerdos, es tener una visión de futuro común entre los actores, que permita articular sus esfuerzos y actividades en pos de esta mirada a largo plazo. Para el caso de los usuarios, actores y/o

stakeholders del recurso Salmón Chinook del Río Toltén, la **Visión de Futuro** acordada es:

> La Cuenca del Río Toltén como un espacio que debe protegerse, donde el recurso Salmón Chinook es un potencial para todos los actores de la Cuenca y permite el desarrollo de las diversas actividades asociadas a la pesca artesanal y la recreativa.
>
> El Salmón Chinook se transforma en un sello original de la Araucanía, destacando al Toltén como un espacio de riqueza natural, donde se produce un recurso sano y rico para la alimentación, se diversifica su cadena de valor, se potencian centros gastronómicos, se destaca su atractivo para la pesca recreativa y se resguardan los lugares de desove.
>
> Se vislumbra "La ruta del Salmón Chinook", como un gran aporte al desarrollo local de las comunidades que viven en la Cuenca del Río Toltén y que debe ser administrada con perspectiva de cuenca, de manera descentralizada, con sus múltiples actores articulados y respaldados por la voluntad política de sus autoridades.

Los protocolos de acuerdo y la visión de futuro "La ruta del Salmón Chinook" fueron presentados a los actores en el taller de difusión final (**Anexo 26**). En dicha instancia también se resumieron los principales resultados de los dos objetivos específicos anteriores. Se trató de una reunión general con participación del equipo del proyecto y usuarios y actores centrales, primarios y secundarios. Fue una reunión de carácter informativo y que permitió juntar a la heterogeneidad de actores en una instancia final previa a la entrega del informe. Los asistentes tuvieron la oportunidad de formular preguntas y aclarar dudas después de cada una de las sesiones. Una mesa redonda final permitió expresar a los asistentes su visión general del proyecto y sus resultados.

Los resultados anteriores (análisis FODA, *Protocolo de Acuerdos*; Objetivo Específico 3) se han integrado con resultados biológico-pesqueros (Objetivo Específico 1) y descripción física y uso comercial y recreativo de la cuenca (Objetivo Específico 2) en una denominada *Propuesta de Uso* consensuada (Anexo 16). En ella describimos los actores centrales, primarios, y secundarios; zonas, temporadas y regímenes de uso y el marco legal vigente; los principales resultados y aportes del proyecto y las acciones recomendadas desde el equipo consultor. Dicha

propuesta sería la antesala de un eventual *Plan de Manejo*, el que consideramos prematuro dado que la información del retorno o remonte y escape del recurso está limitado a un año de muestreo. Esto impide el desarrollo de un plan de manejo *per se* que proporcione puntos biológicos de referencia y límites de captura permisibles.

6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. Objetivo Específico 1

6.1.1. Revisión Bibliográfica

Se revisó más de un centenar de fuentes de información directamente relacionados con: a) periodo de ingreso a agua dulce (*run timing*), b) abundancia del remonte (*run size*), c) composición de tallas, d) biología reproductiva, e) hábitats, f) migraciones, g) pesquería y manejo, h) condición sanitaria, i) interacción con otras especies, j) conservación. La revisión bibliográfica permitió cuantificar la información del Salmón Chinook disponible en Chile, la cual a pesar de ser poca, da cuenta de una excelente línea base para futuras comparaciones en estos diferentes aspectos. No obstante, dada la amplia distribución del Salmón Chinook en territorio Chileno, es necesario continuar con investigaciones que den cuenta de aspectos claves como lo son el periodo y tamaños de los retorno y periodos de reproducción. Basándonos en la información disponible para rango nativo de distribución del Salmón Chinook, podemos hipotetizar que estos parámetros poblacionales podrían variar entre diferentes cuerpos de agua, así como temporalmente. En el caso específico del Río Toltén, la información generada en este proyecto abre la puerta para futuros estudios comparativos a lo largo del tiempo, e identificar cómo se comporta la dinámica demográfica poblacional de una especie invasora establecida. La información de esta revisión bibliográfica puede ser utilizada de diferentes maneras, la cual dependerá del objetivo que se le de al Salmón Chinook del Río Toltén. Por ejemplo, si el Salmón Chinook es incorporado como un recurso "extraordinario" en el Río Toltén (referido a que es nuevo, y exclusivo de esta cuenca), no sólo se debería continuar con la estimación de parámetros biológicos-poblacionales, sino además tomar otros aspectos relacionados con la biología, ecología e interacción de la especie con su entorno. De ser un recurso para comercializar, se debería mantener un monitoreo sobre las condiciones sanitarias de la población del Salmón Chinook en el Río Toltén, que cubra no sólo condiciones bacteriológicas y virológicas, sino también identificación de Polutantes Orgánicos Persistentes en tejidos de los salmones, producto de contaminantes vertidos en el río. Por otro lado, la identificación y protección de hábitats de desove y crecimiento de juveniles, si se enfoca como recurso, es necesario tener claro cuales son los hábitat que deberían protegerse, para que la población de Salmón Chinook logre sostenerse en el tiempo. Asociado al punto anterior, se deben generar regulaciones asociadas a contaminación de aguas, extracción de áridos y cualquier modificación del hábitat que de cuenta de algún impacto que podría afectar la sobrevivencia del

Salmón Chinook en el Río Toltén. La identificación de periodos de migración y número de migrantes hacia al océano y retornantes, son un factor fundamental para estimar el número de individuos para el siguiente año, por lo que un monitoreo constante podría ayudar en la precisión de estimaciones de abundancia para siguientes generaciones. Del mismo modo, teniendo información relacionada con número de migrantes y retornante se podría identificar, por ejemplo, asociaciones entre características ambientales y abundancias de retorno. Tal como se observó en la revisión bibliográfica, la abundancia del Salmón Chinook en su distribución nativa, es relativamente estable a través del tiempo, sin embargo dado que esta población está en un nuevo ambiente y es necesario corroborar este patrón de migración. Por otro lado, dado que se ha observado en su distribución nativa que una fracción de la población migra a océano abierto y otra queda cerca de la boca del rio, un programa de marcaje de individuos juveniles que estén migrando hacia el mar podría dar cuenta de qué fracción de la población presenta hábitos costeros u oceánicos. La información recopilada en relación a la oferta alimentaria, da cuenta que es un factor importante en la velocidad y tiempo de la migración, principalmente entre agua dulce hacia el océano, donde una oferta alimenticia alta en agua dulce genera movimientos migratorios más lentos debido a que los individuos utilizan mayor cantidad de tiempo alimentándose en su proceso migratorio. Aunque en este proyecto el número de individuos juveniles que presentaron contenido estomacal fue bajo, éste da cuenta del espectro trófico que el Salmón Chinook tiene en el Río Toltén, por lo que investigaciones asociadas a distribución y abundancia de los ítems presa podría ser un buen *proxy* para la identificación de áreas de descanso en el proceso emigratorio hacia el océano. Adicionalmente, la interacción con otras especies es un punto importante a tratar para un posible manejo del Salmón Chinook. En Chile existe preocupación por las interacciones negativas que los salmónidos introducidos presentan sobre la fauna nativa asociada a agua dulce. Sin embargo, en su rango nativo, está mayormente relacionada con especies de importancia comercial marina (e.g. *A. psudoharengus*, *C. pallasii*, *S. sagax*, *E. mordax*). Escaso es el conocimiento existente respecto cómo interactúa el Salmón Chinook durante su fase oceánica con la sardina común (*S. bentinki*), anchoveta (*E. ringens*) o especies de eufáusidos. Los resultados del proyecto dieron cuenta que los principales ítems presa fueron sardina común y eufáusidos, los cuales al parecer son la escaza oferta que aguas nacionales ofrece. Sin embargo, dado que se tiene en conocimiento que la abundancia y distribución de esta especies de sardina común y eufáusidos depende también de las características ambientales, se deberían continuar los estudios sobre la alimentación en la etapa oceánica en futuras investigaciones a fin de conocer el

espectro trófico del Salmón Chinook asociado a la variabilidad interanual típica del Océano Pacífico Sur Oriental.

Basado en los antecedentes, potencialmente se podría establecer una pesquería del Salmón Chinook en el Río Toltén, y ésta podría tener un manejo "sustentable", coordinando a los diferentes usuarios que se encuentran en la cuenca del Río Toltén (i.e. pescadores artesanales, pescadores recreativos, pueblos originarios, y guías de pesca). Sin embargo, la fiscalización debería incrementarse por parte de las autoridades, para lograr salvaguardar el recurso en sus etapas críticas. Tal como se menciono previamente en esta sección, las poblaciones de Salmón Chinook en su rango nativo presentan gran variabilidad de tamaños poblacionales en el tiempo, por lo que la estimación del tamaño del remonte debe ser realizada cada año, tal como lo realizan en Canadá y Estados Unidos. En función de esta estimación se puede calcular una cantidad de individuos que pueden ser extraídos en faenas de pesca. Esto quiere decir que para esta especie no funcionaria una estimación de "cuota" fija, sino que año a año debería ser calculado el número de individuos que pueden ser capturados. Algunas características de las regulaciones utilizadas en Canadá y Estados Unidos podrían ser aplicadas como planes pilotos para el manejo del Salmón Chinook en el Río Toltén. Finalmente, bajo este escenario hipotético de inclusión del Salmón Chinook dentro del registro pesquero, la conservación de éste debe ser considerada para en los diferentes proyectos asociados a la cuenca. Por ejemplo, la extracción de áridos en zonas y potenciales centrales hidroeléctricas de paso. En el caso de extracción de áridos en zonas aptas para desove de la especie, esta actividad sería contraproducente para las estrategia de manejo, sustentabilidad y conservación del recurso; de la misma forma, si se construye centrales hidroeléctricas de paso en la cuenca que impidan la migración al mar o el retorno desde y hacia las áreas de desove, ya que cualquier modificación al cuerpo de agua puede tener repercusiones drásticas para la sostenibilidad de las poblaciones.

Hay que tener varias consideraciones previas a una hipotética incorporación del Salmón Chinook como recurso pesquero en el Río Toltén. Esta complejidad da cuenta de las diferentes dimensiones asociadas (no abordados en la revisión bibliográfica, pero si como parte del proyecto), además de los diferentes factores que deben ser considerados para un manejo sustentable del Salmón Chinook (abordados en la revisión bibliográfica). Esto no quiere decir que deben cesar las investigaciones en estos diferentes aspectos, sino que un buen manejo a nivel de cuenca necesita información actualizada y comparable en el tiempo para detectar patrones que lleven a tener un recurso que satisfaga a los diferentes actores que trabajan sobre el recurso Salmón Chinook. De esta manera se podría generar un

manejo bajo un prisma de principio precautorio, lo que significaría generar más información antes de tomar medidas de explotación y manejo, para el Salmón Chinook.

Esta revisión bibliográfica además de entregarnos una visión profunda de la literatura asociada a diferentes aspectos con el Salmón Chinook en su área de distribución geográfico nativa, dio cuenta de información generada en Chile desde diferentes fuentes de información, de las cuales destacan tesis universitarias, así como proyectos financiados por el gobierno tales como FONDECYT y FIP. A continuación se detalla parte de la información obtenida en Chile.

Tesis de pregrado y postgrado

Tesis tanto de pregrado y postgrado enfocadas en el Salmón Chinook a la fecha son escasas, la mayoría en salmónidos como *O. mykiss*, *S. salar*, *O. kisutch*, y principalmente enfocado en cultivo. De las tesis de pregrado que incorporan a la especie *Oncorhynchus tshawytscha*, destacan las realizadas en la Universidad Austral de Chile (UACh), donde se encontró la caracterización de la colonización del Chinook en el Río Cobarde (Gallardo 2006), y caracterización y estimación de la abundancia de adultos retornantes de Salmón Chinook en el Río Jaramillo (Cayún 2010) en la Región de Aysén. Diagnóstico de la pesca recreativa (Cáceres 2013) y caracterización biológica del Salmón Chinook (Escobar 2014) en el Río Palena, Región de Los Lagos. En la Universidad de Concepción se encuentra la tesis que identifica como esta estructurado genéticamente las poblaciones de Chinook en la Patagonia chilena y argentina (Cañas 2014).

SERNAPESCA

El Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura presenta variada información referente al Salmón Chinook, mucha de ellas basadas en noticias sobre incautaciones a pescadores furtivos en diferentes zonas del país. Además, el SERNAPESCA está informando sobre normativa, períodos de veda, actividades de pesca recreativa entre otras. Destaca un informe desarrollado por el Sernapesca de la Araucanía sobre la problemática abordada en este proyecto, es decir, el conflicto entre los usuarios de la pesca recreativa y artesanal que operan sobre el recurso en la cuenca del Río Toltén.

SalmonChile

La revisión dió cuenta que Salmón Chile con su Instituto tecnológico del salmón (Intesal) no trabajan con Chinook, solo Trucha arcoíris, *Salmo salar* y Coho,

posiblemente por el bajo nivel de cultivo que hay en el país por esta especie. Sin embargo, dada su línea de investigación Intesal ha participado en algunos proyectos del Fondo de Investigación Pesquera en donde se incluyeron muestras de Chinook capturados en vida libre (Intesal *et al.* 2000, Pinto *et al.* 2003). Estos son los FIP N°97-38, donde se realizó un catastro de enfermedades de peces nativos circundantes a centros de cultivo de salmónidos y el FIP N°2001-08, donde se valuó el riesgo de la introducción de enfermedades infectocontagiosas en salmónidos.

Ministerio del Medio Ambiente

El Ministerio del Medio Ambiente (MMA) no tiene información específica del Salmón Chinook presente en Chile (http://portal.mma.gob.cl). Sin embargo, el Salmón Chinook se encuentra en el inventario nacional de especies del MMA, clasificándolo como una especie exótica. El MMA participa en iniciativas a través del Fondo para el medio ambiente mundial (GEF: Global Environment Facility) en donde estas involucran a Especies Exóticas Invasivas (EEI) de Chile, dentro de estas los salmónidos. Entre estas podemos destacar los documento 1 y 2 de la "Implementación de la estrategia nacional integrada para la prevención, el control y/o erradicación de las especies exóticas invasoras", en donde delinean las bases estratégicas y se definen especies prioritarias por región (CAPP 2014a, b). Otras iniciativas que involucran "salmónidos" en general son "Impacto del Cambio Climático en Chile sobre las Especies Exóticas Invasoras" (Sánchez 2014), "Diagnosticar la brecha de competencias y las necesidades de capacitación que requieren los servicios públicos pertinentes en esta materia, así como proponer, un plan de desarrollo de capacidades para abordar los vacíos detectados en el control de EEI en el país" (Concha 2014). Cabe destacar que no hay información específica para la especie Salmón Chinook.

Proyectos FONDEF, FONDECYT o CONAF

En el Repositorio Digital de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica–CONICYT, RI2.0 (http://146.83.150.183/themes/CONICYT/RI2.0.htm) fue creado para facilitar el acceso y preservación digital de los resultados de investigación y su producción, de los instrumentos financiados por CONICYT, donde encontramos FONDECYT, FONDEF, FONIS, entre otros. En esta base de datos se encontró solo artículos referentes al programa FONDECYT. Específicamente un artículo relacionado con polutantes orgánicos persistentes en tejido de Salmón Chinook del área patagónica chilena, este producto del FONDECYT Nº 1080294 "Biotransport of Persistent Organic Pollutants to Rivers and Rivers and Lakes in the Northern Patagonia (Aysén Región) Chile: The role of migrating salmons" y un

artículo relacionado con Juveniles de Salmón Chinook en ríos y lagos de la patagonia, producto de FONDECYT Nº 1080082 "Latitudinal and Local Patterns of Diversity in the Native and non-Native Lacustrine Fish Fauna of The Chilean Patagonia"

Fondo de Investigación Pesquera (FIP)

Los informes finales del Fondo de Investigación Pesquera fueron una importante fuente a nivel nacional, ya que el enfoque de este fondo está relacionado con recursos hidrobiológicos. Aunque ninguno estuvo centrado en el Salmón Chinook, excepto el de esta investigación. Varios estuvieron orientados a salmónidos de vida libre (e.g. FIP Nº 95-31 "Evaluación de salmónidos de vida libre existentes en las aguas interiores de las regiones X y XI", y FIP-2008-30 "Evaluación cuantitativa del estado trófico de salmónidos de vida libre en el fiordo Aysén, XI región" e identificación de enfermedades (e.g. FIP-97-38 "Catastro de enfermedades de peces nativos circundantes a centros de cultivo de salmónidos", FIP-2001-08 "Riesgos de introducción de enfermedades infectocontagiosas en salmónidos"), FIP-2001-09 "Técnicas de diagnóstico de enfermedades de salmónidos, mitílidos, pectínidos y ostreidos" y FIP- 2008-66 "Determinación de patógenos de importancia en la salmonicultura, en *Caligus* y Moluscos bivalvos". Estos reportes dan cuenta de la presencia de Salmón Chinook en algunas cuencas del sur de Chile, así como parámetros biológicos de la especie. Además, varios de ellos dan cuenta de las posibles amenazas de enfermedades que pueden tener al ser cultivados o que pueden tener en su forma asilvestrada.

6.1.2. Abundancia

6.1.2.1. Marcaje, reporte y recuperación de marcas

El marcaje y recaptura de peces es una herramienta importante que nos permite estudiar los patrones de movimiento y migración de especies, tasas de demográficas, abundancia y tasas de crecimiento, lo que permite reunir información esencial para una buena gestión de los recursos naturales renovables (Hilborn *et al.* 1990; McFarlane *et al.* 1990). Para llevar a cabo esta actividad es necesario capturar, marcar y devolver al agua los peces vivos y en buenas condiciones. El éxito de esta técnica es dependiente de las tasas de recaptura de los ejemplares marcados, que son por lo general sólo un pequeño porcentaje del total recuperado. Por esta razón es necesario marcar un gran número de peces con el fin de obtener resultados satisfactorios (Mathews y Barker, 1983). Por los estudios realizados en otras especies, se puede decir que el promedio de la tasa de recuperación esperada es entre 5 y 15%, sin embargo hay especies cuyas tasas no llegan al 1%. Esto principalmente por la poca colaboración de las personas que habitan en comunidades ribereñas o pescadores, por lo general, está vinculada al desconocimiento o desinterés en los objetivos del estudio o supeditadas a recompensa ofrecidas.

Existen diversos métodos para capturar peces vivos. En nuestro estudio utilizamos una red de enmalle como elemento de captura, a pesar que puede causar entre un 35 a 70% de mortalidad en otras especies de salmón que se capturan incidentalmente en las pesquerías del Pacífico Norte. A través de modificaciones en el arte, un manejo cuidadoso de los peces al sacarlo de la red y una caja de recuperación dentro del bote, este porcentaje se puede reducir hasta un 6% o incluso a 0% en otras circunstancias mejores (Buchanan *et al.* 2002). Este fue el caso de la pesca con red de enmalle realizada en la zona baja del Río Toltén donde las tasas de mortalidad que tuvimos en las redes de enmalle fueron de un 4%. Esto principalmente por la reducción de los tiempos de calado y el hecho de estar tomado de la línea de flotadores, para esperar el momento exacto en el cual el pez se enmalla y así de esta forma se saca rápidamente, se mide, se marca y es liberado, todo esto en un tiempo aproximado de dos minutos. Dentro de este contexto, la metodología usada funcionó apropiadamente para el Salmón Chinook de la cuenca del Río Toltén, con una baja mortalidad y sin ningún trauma físico asociado al enmalle. Se puede indicar que la pesca del salmón con redes de enmalle en combinación del tiempo de reposo reducido de estas y el uso de una

caja de sobrevivencia ayuda a minimizar el trauma físico y reduce el tiempo que demora el pez en recuperar su estado fisiológico y en restaurar su capacidad de natación (Farrel *et al.* 2001).

Dentro de lo que fue específicamente el marcaje, si tomamos en cuenta la magnitud del remonte de 12.550 individuos y se lograron marcar solo 137 salmones, estaríamos hablando de que solo se marcó un 1% del remonte de esta temporada, lo cual es bajo para el esfuerzo que se desplegó para este objetivo. Esto se debería a varios factores, uno de los principales es el marcaje en el sector de la desembocadura y el muelle de la caleta La Barra, ya que existe un esfuerzo de captura muy alto durante el remonte por parte de los pescadores artesanales, lo que genera una baja captura de la red de enmalle utilizada por el proyecto al estar trabajando en conjunto con las demás redes. Otro factor importante a tomar en cuenta es el horario de pesca, que fue principalmente vespertino y nocturno, ya que los intentos de captura durante el día no dieron resultado satisfactorios, esto debido a la visibilidad del río a esas horas, lo que hace que el salmón pueda ver la red y esquivarla. Otro factor importante a tener en cuenta son las mareas, donde las más importantes y que generaban pulsos de entrada de salmones eran principalmente durante las tardes y noches. Otra de las posibilidades que se podría mencionar, es que el remonte con la marea es muy rápido, aproximadamente de dos horas y los salmones entran con mucha velocidad. Para aumentar los tamaños muestréales habría que utilizar dos o más embarcaciones y redes.

Como se mencionó anteriormente para otros sistemas, uno de los principales problemas que se evidencio también en este estudio, fue la poca colaboración por parte de los pescadores y lugareños de los sectores medios y altos del Río Toltén para hacer llegar la información. Esto además fué agravado por la gran cantidad de pescadores furtivos que operan a lo largo de la cuenca y que no reportaron los salmones marcados que pudieron haber capturado, por temor a las multas por pescar sin autorización. Vale la pena destacar que se hizo difusión en colegios, oficinas de turismo, municipalidades, en clubes de pesca recreativa, operadores boteros dedicados al turismo por el Río Toltén, Río Allipén, Capitanía de Puerto y Carabineros.

6.1.2.2. Acústica

La estimación de abundancia mediante equipos hidroacústicos a lo largo del tiempo pareciera ser un método consistente, preciso y exacto para evaluar la cantidad de

peces y biomasas en sistemas de aguas medias, de grandes ríos, en aguas de transición y en zonas profundas de lagos (Bergman *et al.* 2012; CEN 2006).

Igualmente, la aplicación horizontal dependería en gran medida de parámetros etológicos y/o comportamientos, como la orientación y dirección de natación del pez con respecto a la fuente sonora (transductor). Esto sería de alta importancia de acuerdo a la respuesta emitida por el individuo frente al sonido (Rodriguez-Sánchez *et al.*, 2012), lo que a su vez afectaría la intensidad del eco medido a través de la fuerza de blanco (TS) y en consecuencia la estimación del retorno en el caso del presente estudio.

Para peces de agua dulce como es el caso de Salmón Chinook, las conversiones de los parámetros acústicos reales presentan ciertas desviaciones, sólo modificables bajo cierta realización de experimentos controlados donde sean conocidas las características morfológicas de las especies, como sus longitudes y pesos, además de las condiciones físicas del lugar (Kubecka, 1994; Kubecka & Duncan, 1998; Lilja *et al.* 2000; Frouzova & Kubecka, 2004).

Ahora bien, considerando que éste es el primer estudio desarrollado mediante hidroacústica para estimar la abundancia de salmones Chinook en un sistema fluvial (Río Toltén), podemos afirmar que existen similitudes en el despliegue conjunto de ambos equipos, pero también diferencias, las cuales en gran medida se deben a la presencia de fuertes vientos durante las tardes, afectando las estimaciones del equipo ecosonda EK60, el cual arroja una distribución circadiana de la estimación de abundancia durante la noche y madrugada. No obstante, como el sonar DIDSON es independiente de las condiciones de turbidez y puede operar bajo altos flujos (Bergman *et al.* 2012; Mercer & Wilson, 2011), ha permitido detectar la actividad de peces que se han desplazado frente al sitio de estudio durante las tardes. Sin embargo, durante algunas noches el sonar DIDSON fue inhabilitado, por encontrarse bajo los efectos atmosféricos, a causa de esto, podemos observar algún sesgo asociado a la actividad migratoria ocurrida durante las noches. Otros elementos que aparentemente generan alguna diferencia entre los equipos, pareciera ser la diferencia que existe entre el volumen insonificado de cada equipo con el lecho y superficie, todo lo anterior considerando el distinto ángulo y cobertura desplegada por cada equipo. Esto se verificará en forma más detallada en una contribución científica que está en desarrollo.

Por otra parte, la relación observada entre los equipos hidroacústicos y datos de captura evidencia una consistencia en el despliegue. La operación del sonar DIDSON ha sido una metodología que ha proporcionado una serie de aciertos, ya que permitió conocer la composición de tallas de los salmones Chinook escapados, los cuales han sido similares a la composición de tallas registrada por medio de las capturas. Otro factor relevante fue la transformación empírica a valor TS a partir de la composición de tallas, la cual es similar a las presentada por el registro llevado a cabo mediante el equipo hidroacústico ecosonda EK60, siendo este último sometido a factores de corrección mediante literatura (umbral -26 a -40 dB; Yukon River Panel, 2010), lo que a su vez valida el filtro por tamaño que se ha desarrollado para el sonar DIDSON. Otros factores, que permiten corroborar el desempeño de los equipos son los peaks de capturas y el desfase evidenciado por los peaks detectados mediante metodología hidroacústica. Si bien en algún momento esta relación pareciera disiparse, esto se debería a factores externos, pudiendo ser de tipo conductual, astronómico (mareas) o fisicoquímicos del sector. De acuerdo a lo anterior Healey (1991) menciona que el tiempo y el número de peaks migratorios varían de acuerdo al sistema de río. Donde estos peaks migratorios pueden extenderse por meses (Fraser River; Healey, 1991 fide Ball & Godfrey, 1968ª, 1968b; Fraser *et al.* 1982), o pueden ser menos extensos restringidos a un período de semanas (Yukon River; Brady, 1983).

6.1.2.3. Capturas

En el caso del remonte del Salmón Chinook para la cuenca del Río Toltén, solo existe información de la presente temporada (octubre a marzo) 2014-2015. Sin embargo, para poder saber si fue un remonte alto o bajo en la cuenca se necesita tener una serie anual más extensa de datos, ya que los remontes y la productividad de las poblaciones son anualmente variables (Mantua *et al.* 1997), lo que repercutiría en la captura por unidad de esfuerzo a través de los años.

Durante la presente temporada en la caleta La Barra, la variación a nivel mensual es marcada presentando niveles máximos de captura por hora de calado en febrero. Esta variación que va en aumento desde octubre hasta marzo se puede atribuir principalmente a factores físicos (eg. Temperatura y salinidad) que provocan cambios en las zonas estuarinas y que pudieran ser señales biológicas que generan un comportamiento de la especie, en este caso la entrada al río desde el mar.

A nivel de zonas, los mayores índices de captura por hora de calado ocurren en la zona E y G. Sin embargo, estas zonas no presentan un alto número capturas e incluso salidas de pesca, por lo tanto su valor observado no es representativo del promedio en la caleta. Existen factores físicos y logísticos, tales como zonas con mayor superficie disponible, traducido en una mayor cantidad de botes pescando a la vez. Esto genera que en zonas con un menor CPUE existan mayores valores de captura y mayor esfuerzo de pesca (horas de calado).

Al combinar la información de los parámetros físico-químicos medidos en el estuario del Río Toltén con la distribución del esfuerzo de la flota artesanal de La Barra, podemos indicar que esta operó en la zona estuarina del río, es decir, desde la Desembocadura hasta el Cementerio (Toltén Viejo).

6.1.2.4. Caracterización de juveniles de Chinook, otros salmónidos y especies nativas

A partir de estos resultados, se pueden evidenciar varios patrones interesantes en cuanto a las abundancias de juveniles de Salmón Chinook en los diferentes ríos muestreados y además como su abundancia varía en relación al tiempo, lo cual nos permite entender diferentes patrones de su ciclo de vida (Quinn, 2005). Además, se logró evidenciar la abundancia de otras especies que forman parte del ecosistema asociado al Río Toltén. Esto nos entrega información valiosa de las diferentes especies y nos permite evidenciar el efecto que genera el Salmón Chinook en los ríos que se establece. Esto se pudo observar especialmente en el Río Llaima, donde la presencia de esta especie genera un efecto negativo sobre otras especies tanto salmónideas como nativas, patrón que ha sido evidenciado en otros trabajos (Soto *et al.* 2007; Vargas *et al.* 2010).

Esto podría explicarse por el ciclo migratorio que esta especie presenta, donde los juveniles nacen en aguas continentales y luego migran al océano para desarrollarse y crecer, retornando a los ríos una vez madurado para reproducirse y morir (Quinn 2005). Este estudio nos estrega información nueva en cuanto a la abundancia del Salmón Chinook en su estado juvenil, lo cual sería interesante seguir llevando a cabo, pero incluyendo una mayor escala espacial y temporal.

La selectividad de la captura en el curso superior está restringida a aquella dada por la pesca eléctrica, ya que no se emplearon otros artes (e.g., redes, anzuelos). Está documentado que la pesca eléctrica entrega estimaciones sesgadas del

tamaño y talla de los peces dependiendo de la configuración del aparato (Anderson 1995). En nuestro caso, usamos varias frecuencias e intensidades de voltaje y se eligieron diversos hábitats (e.g., pozones, rápidos y tablas) como una forma de compensar este sesgo y abarcar individuos de varios tamaños.

6.1.3. Composición de tallas

Los individuos recolectados en la localidad de La Barra presentaron mayores longitudes que los de Queule, particularmente por la presencia de hembras de gran tamaño (Figura 66). Si relacionamos estos con la asignación de edad, estas diferencias responderían a la edad de los peces. La presencia de hembras de mayor edad y tamaño en La Barra son las que generan mayores diferencias entre ambas localidades (Quinn *et al.* 2011). El análisis temporal muestra que los individuos que retornan temprano son aquellos de mayor tamaño y que compiten por monopolizar a la mayor cantidad de hembras, mientras que individuos que retornan tardíamente podrían ser competidores menos exitosos frente a individuos de gran tamaño.

La composición de tallas estuvo influenciada por la selectividad del arte, específicamente la trama de la malla. En la zona costera, los usuarios de Queule utilizaron redes de enmalle de una trama de 6" (en pulgadas), mientras que en La Barra el paño usado tuvo una trama de 7" (Anexo 25). Esto podría explicar por qué las tallas fueron mayores en las capturas de La Barra. En general, el Salmón Chinook de más de 2,3 kg se captura con redes de más de 5" (Wilson & Pearce 1984). En nuestro caso, el equipo del proyecto implementó el uso de redes de enmalle de 5" con el fin de minimizar la mortalidad y capturar salmones vivos para el programa de marcaje-recaptura.

6.1.4. Relación longitud-peso

Se obtuvo un alto ajuste en los datos de longitud-peso (r^2>0,8) tanto en La Barra como en Queule, y se estimaron los parámetros a y b, este último en ambos casos presentó un valor cercano a 3, observándose un crecimiento isométrico de los individuos de Chinook en estas localidades. El crecimiento isométrico corresponde a un aumento proporcional de la masa respecto a la talla durante el crecimiento, aumentando su masa al cubo de la longitud (Cifuentes *et al.* 2012). En el sector de La Barra (Figura 66) se evidencia que individuos que presentan mayores valores de longitud y peso corresponden hembras. Estas hembras se caracterizaron por ser retornantes tardíos en comparación con los machos (Figura 69a), siendo individuos

de mayor edad y que pudieron haber pasado un año más en su fase de crecimiento en el océano y costa (Quinn *et al.* 2011). El sector de Queule, por el contrario, presenta una relación longitud-peso más homogénea entre sexos y, en general, valores más pequeños. Esto hace suponer, junto con la información obtenida de la asignación de edad, que estos individuos aún no se encontrarían maduros sexualmente y retornaran al río de origen en el presente año (Quinn 2005).

6.1.5. Estimación de edad y ecotipo de residencia en agua dulce usando escamas

6.5.1.1. Determinación de edad usando escamas

Los grupos de edades presentes en los remontes del Salmón Chinook corresponden a una mezcla de cohortes, generado por diferencias en las tasas de crecimiento a nivel individual (Feldhaus *et al.* 2010). La determinación de edades para los individuos adultos de Salmón Chinook fueron consistentes en ambos métodos, indicando una predominancia de individuos de edades 3+ y 4+ en La Barra, edades correspondientes a las de individuos maduros que retornan a desovar a sus ríos de origen (Quinn 2005, Feldhaus *et al.* 2010). Los individuos capturados en la zona costera por la flota pesquera de Queule, corresponden a individuos mayoritariamente de edad 2+. Estos individuos corresponderían a ejemplares inmaduros, que se encuentran en su fase de alimentación oceánica (Quinn 2005). La estructura de edades encontrada en el sector de La Barra del Río Toltén presenta ausencia de individuos de edades superiores a los cuatro años, como es posible observar en algunas poblaciones nativas de Salmón Chinook (Hyer *et al.* 2005). Este hecho podría deberse a que no ha pasado suficiente tiempo desde la colonización del Salmón Chinook en el Río Toltén. La nula presencia de individuos con edades mayores a 5 años durante el análisis, podría deberse a la escaza presencia de estos individuos en la población o a los altos niveles de pesca incidental previo a su retorno.

6.5.1.2. Determinación de ecotipo ocean y stream-type usando escamas

Los resultados obtenidos indican que en las zonas estuarinas y zonas costeras (La Barra y Queule respectivamente) el ecotipo más representado es el ocean-type. Esto concuerda con lo encontrado por Araya *et al.* (2014) en el sur de Chile, el cual concluyo que más del 60% de los individuos de Salmón Chinook muestreados corresponderían al ecotipo ocean-type, predominando en esta zona del país. Además, se logró diferenciar en la zona de La Barra que los individuos stream-type tienden a entrar antes que los ocean-type (Quinn *et al* 2001), esto se debe principalmente a las características de historia de vida, morfología y

comportamiento que presentan las poblaciones de esta especie (Gallardo 2006; Quinn *et al* 2001; Di Prinzio 2001). Sin embargo, se capturaron algunos individuos stream-type a principios de febrero, pero esto no es concluyente, ya que estos pudieron ser capturados al tiempo después de haber ingresado al estuario.

6.1.6. Actividad reproductiva

Las agregaciones de Salmón Chinook analizadas en el área estuarina del Río Toltén durante el mes de enero de 2015, se caracterizaron por una reducida proporción de hembras (Ph=0,03), muy por debajo de lo observado en el área marina y costera adyacente a la desembocadura del Río Toltén (enero, Ph=0,28; febrero, Ph=0,67). De acuerdo a lo registrado por Gallardo (2006) en el Río Cobarde, XI Región de Aysén, la proporción sexual puede presentar variaciones entre temporadas, por ejemplo, entre Ph=0,39 para la temporada 2003-2004 y Ph=0,64 para la temporada 2004-2005. Si bien en las áreas de desove (específicamente en los nidos) se reporta una proporción entre machos y hembras cercana a 2:1 o incluso superior (Gallardo, 2006), la proporción de hembras observada en la zona estuarina del Río Toltén dista de lo informado para otras poblaciones naturales durante periodos de observación de más de 15 años, en las cuales la proporción entre machos y hembras no varió significativamente de 1:1 (Johnson & Friesen, 2013). Bajo el supuesto que el muestreo de individuos de Salmón Chinook desde la zona estuarina, no presentó sesgo asociado al diseño de muestreo, una posible explicación a la baja proporción de hembras durante el mes de enero, es que éstas hayan ingresado de manera significativa en diciembre y/o en febrero. La mayor proporción de hembras observada en febrero desde el área marina y costera, podría dar cuenta de un remonte de hembras más importante en febrero.

Un aspecto destacable en el análisis de la condición reproductiva de Salmón Chinook desde los ambientes marino-costero y estuarino, fueron las diferencias observadas en la frecuencia de los distintos estados de madurez sexual. Los individuos que ingresan al estuario del Río Toltén corresponden a machos y hembras en avanzado estado de madurez (estados 4 y 5), los cuales remontan la cuenca del Toltén durante un periodo de 2 a 3 meses, hasta alcanzar los sitios de desove, proceso durante el cual completan su madurez reproductiva. Por otro lado, las agregaciones de Salmón Chinook distribuidas en el hábitat marino y costero presentaron una proporción entre individuos inmaduros y maduros igual a 1:1. Según lo señalado por el Dr. Thomas Quinn, quien participó en las actividades de terreno durante enero de 2015, aquellos individuos en estado de madurez 1 (virginal) y 2 (inmaduro), habrían presentado escasas posibilidades de madurar en

la estación de verano 2015 y formar parte de la fracción poblacional desovante de ese año. Por tanto, los resultados confirman la existencia de una estructura demográfica más compleja de lo esperado inicialmente. Considerando los antecedentes proporcionados por la flota artesanal de Queule, se puede indicar que durante las estaciones de primavera y verano el Salmón Chinook conformaría agregaciones en el área costero-marina al oeste, norte y sur de la desembocadura del Río Toltén. Esta área correspondería a una zona de alimentación, desde la cual aquellos individuos que han iniciado su proceso de madurez sexual emprenden su desplazamiento hacia el área estuarina del Río Toltén, y desde allí migrar hacia los sitios de desove.

El Salmón Chinook es una especie semélpara la cual alcanza su madurez sexual entre los 3 y 5 años de edad, de tal manera que dependiendo del tiempo de permanencia en el ambiente marino se podrá encontrar individuos machos y hembras en un amplio espectro de tamaños (Bourque & Pitre, 1972). El bajo número de hembras colectadas en el área estuarina del Río Toltén (n=4) permitió calcular una talla promedio de madurez sexual igual a 932 mm de longitud horquilla (LH), mientras que a través del Método de Incremento Relativo del Índice Gonadosomático (IR.IGS), con muestras colectadas en el hábitat marino-costero durante enero y febrero, se determinó que el mayor cambio en el valor de IGS ocurrió en el rango de tamaños 600-619 mm LH. Para una talla de madurez igual a 932 mm LH corresponde una edad de aproximadamente 5 años, mientras que para individuos en el rango de 600-619 mm LH la edad estaría cercana a los 3 años (Davis *et al.* 2009). De esta manera se posible indicar que el remonte de hembras de Salmón Chinook a lo largo de la cuenca del Río Toltén está conformado por individuos entre los 3 y 5 años de edad.

6.1.6.1. Caracterización de sitios de desove

Se logró demostrar que el Salmón Chinook realiza su etapa migratoria reproductiva en la cuenca de Río Toltén, la cual comienza de forma más significativa desde los meses de Diciembre hasta fines de Febrero, siendo esta evidenciada en la zona alta de la cuenca entre los meses Marzo y Mayo. Si bien se lograron identificar nidos y carcasas de adultos, gran parte del trabajo en terreno se vio perjudicado por las condiciones, como es el caso de la turbidez del agua en algunos ríos (Ejemplo: ríos Sahuelhue y Allipén), también el efecto de la sequía en ciertos afluentes (Río Curacalco, Río Llaima, Río Carén, Estero Molulco, etc). Otro obstáculo importante es el efecto generado por la pesca furtiva el cual además de destruir los nidos, extirpa

gran parte de los reproductores y las carcasas de estos mismos, imposibilitando la estimación de abundancia mediante el conteo de carcasas. Es importante recomendar que el proceso de muestro sea ejecutado de manera constante durante todo el periodo de desove, y bien distribuido en gran parte de la cuenca, ya que a pesar de todo el esfuerzo realizado, faltaron algunos esteros en la zona, los cuales podrían entregar más información relevante. Finalmente, se destaca la importancia de este tipo de muestreos a la hora de entender el ciclo biológico del Salmón Chinook, lo cual debiera ser tomado en cuenta en futuros estudios.

En relación a la parámetros obtenidos en la caracterización de los sitios de desove, se obtuvieron valores bastantes similares a los observados en sitios de desoves descritos en los ríos donde el Salmón Chinook es nativo. Los resultados indican que los sitios de desove poseen una profundidad entre 0,51 - 1,19 m, lo cual está dentro de los rangos observados en bibliografía, donde la profundidad de desove puede variar desde 0,24 m hasta más de 1 m (Bjorn & Reisser 1991). Los rangos de temperatura obtenidos variaron entre 8,9 - 12°C; valores que están dentro de los descritos por Carter (2005), quien indica que la temperatura óptima para el desove de Chinook varía entre los 5,6 - 13°C. Los registros de velocidad del caudal obtenidos varían entre los 0,12 – 1,53 m/s, valores muy similares a los descritos por Bjorn & Reiser (1999), donde la velocidad del caudal de los sitios de desove varía entre 0,03 - 1,52 m/s, pero la velocidad donde ocurre mayor desove se sitúa entre los 0,2 a los 1 m/s. Todos los atributos obtenidos en las cuencas hidrográficas reflejan que efectivamente los sitios muestreados poseen las condiciones necesarias para ser sitios de desove viables, los cuales pueden ser fácilmente identificados por la ausencia del perifitón maduro y por estar generalmente agrupados en sitios específicos de las cuencas.
Es importante recalcar que el efecto de los años de sequía son un limitante en el microhábitat de esa especie, principalmente porque al modificar el estado de los cauces, tanto en profundidad como en velocidad, genera que los sitios de desove varíen en diferentes temporadas (Shirvell 1994).

6.1.7. Contenido estomacal

El análisis de la dieta constató que la alimentación de individuos adultos de ambos sexos se sustenta en presas presentes en el hábitat marino-costero, sin que ocurra depredación sobre la biota del ambiente estuarino. El espectro trófico de los individuos colectados en el curso inferior/desembocadura fue similar al encontrado en el ambiente marino y costero, aunque en un grado de digestión más avanzado.

La alimentación de Salmón Chinook se sustenta en especies de peces y crustáceos pelágicos de pequeño tamaño, siendo particularmente importantes sardina común (*Strangomera bentincki*) y el grupo taxonómico eufáusidos (*Euphausia* sp.). Ambas especies son abundantes en el área de estudio (Castillo *et al.* 2013) y constituyen componentes relevantes de la trama trófica en el ecosistema del Sistema de Humbolt (Shannon *et al.* 2009).

La flota artesanal de Queule registró las mayores capturas en Salmón Chinook por fuera de las 5 millas desde la costa, área donde predominan sardina común y eufáusidos. Luego, la presencia de pejerrey de mar (*Odontesthes regia*) y mote (*Normanichthys crockeri*) en los contenidos estomacales, correspondería a las capturas realizadas en el área más costera, por dentro de las 5 millas. Sin embargo, al no disponer de la georreferenciación de las muestras analizadas, no es posible ratificar esta hipótesis.

No se detectó diferencias en la composición de la dieta de Salmón Chinook asociada a las variables sexo y mes, por lo que se sugiere que la oferta ambiental no varió entre enero y febrero de 2015, y que tanto machos como hembras depredan sobre un espectro trófico similar. Por otro lado, se observó cambios en la composición de la dieta en función de la talla. Sardina común fue la presa principal en peces < 600 mm LH y > 749 mm LH, mientras que para el rango de tallas comprendido entre 600 y 749 mm LH el grupo eufáusidos incrementó su importancia en la dieta, especialmente en cuanto al indicador numérico (%N). Davis *et al.* (2009) reportan una relación positiva entre el tamaño de la presa y el tamaño de Salmón Chinook, por lo que no resulta fácil explicar un cambio en la dieta desde presas de mayor tamaño (e.g. sardina común) hacia presas pequeñas (e.g. eufáusidos), y posteriormente, un nuevo giro hacia presas más grandes. Es probable que estos cambios en la composición de la dieta con respecto al tamaño de Salmón Chinook sean consecuencia de un bajo número de estómagos con contenido analizados.

6.1.8. Estado Sanitario

En nuestro análisis bacteriológico se obtuvo un considerable número de aislados y particularmente de los grupos bacterianos más diversos. Al revisar en la literatura científica asociada a estudios relacionados con la microbiota del Salmón Chinook, parte de ellos ha sido direccionado al diagnóstico de microorganismos causantes de enfermedades en Norte América. Así, se han descrito los patógenos *Edwarsiella tarda* (Amandi *et al.*, 1982), *Yersinia ruckeri*, agente causal de la enfermedad de la boca roja y *Aeromonas salmonicida* subsp. salmonicida, microorganismo

responsable de la furunculosis (Beyerle & Hnath, 2002). Recién en el año 2015, Sandell y col. con el objeto de conocer el estatus sanitario de Salmón Chinook para *Renibacterium salmoninarum* describen a partir de muestras de riñón la presencia de bacterias de los géneros *Carnobacterium*, *Serratia*, *Proteus*, *Pseudomonas Hafnia*, *Salmonella*, *Shewanella* y *Morganella*. Sin embargo, estos microorganismos no fueron identificados a nivel de especies.

En el contexto del proyecto FIP 2014-87 se identificaron 6 especies del género *Vibrio* (13 aislados), las cuales han sido previamente descritas en una amplia diversidad de hospederos, mayoritariamente en especies de interés acuícola y en diferentes áreas geográficas del mundo. De hecho, la familia Vibrionaceae está constituida por organismos que viven en agua dulce o salina y varias especies son patogénicas, siendo los géneros *Vibrio* y *Aliivibrio* parte de esta familia. En particular, los miembros del género *Vibrio* constituyen un grupo amplio de microorganismos compuestos por bacterias acuáticas que se pueden encontrar formando películas o libres en el agua así como asociados con un diversos organismos acuáticos incluso dentro del contenido intestinal de estos (Toranzo *et al.*, 2011). En el caso del género *Aliivibrio*, este ha sido recientemente reconocido por la comunidad científica y mayoritariamente asociado a problemas sanitarios en especies acuícolas de interés comercial. *Aliivibrio finisterrensis* fue primeramente descrito a partir de almeja Manila (*Ruditapes philippinarum*) en España (Beaz-Hidalgo *et al.*, 2010), aunque estudios de la microbiota presente en el intestino de salmón del Atlántico ha informado su presencia en heces de peces cultivados en Australia (Hatje *et al.*, 2014).

Respecto al género *Psychrobacter*, sus miembros han sido descritos a partir de ambientes de climas frío a cálidos y en ecosistemas con alta salinidad así como asociado a la microbiota de alimentos (Bowman, 2006). En particular, *Psychrobacter cryohalolentis* se reportó en muestras de permafrost en Siberia (Bakermans *et al.*, 2006), mientras que *Psychrobacter nivimaris* en partículas orgánicas en la Antártida y alga en Korea (Heuchert *et al.*, 2004; Lee *et al.*, 2006). Aunque *Psychrobacter pulmonis* inicialmente se describió a partir de pulmones de ovejas, posteriormente la bacteria se ha diagnosticado en organismos acuáticos como la alga marrón (Lee *et al.*, 2006) y más recientemente desde la piel de bacalao y Alaska Pollock (Pegoraro *et al.*, 2015). Por otro lado, algunos microorganismos han sido descritos en la literatura científica sólo en su reporte a nivel taxonómico como nueva especie. Por ejemplo, *Psychrobacter faecalis* sólo se

ha descrito a partir de un bioaerosol originado de las heces de paloma (Kämpfer *et al.*, 2002).

También hemos identificado 4 especies del género *Pseudomonas*, el cual está conformado por distintas bacterias que han sido extensamente estudiadas por su capacidad de utilizar una amplia gama de componentes orgánicos e inorgánicos. Por estas características, el género bacteriano es muy conocido en la industria por su capacidad de producir sustancias químicas orgánicas, algunas de ellas empleadas como estimulantes del crecimiento de plantas así como inhibidores de patógenos (Moore *et al.*, 2006). Además, sus miembros son ubicuos, aislándose a partir de distintas área geográfica y climas. Así, *Pseudomonas spp.* se han descrito en suelo, ambientes acuáticos, plantas, animales y también causando enfermedades en humanos.

El género *Arthrobacter* concebido originalmente como un grupo de bacterias que se desarrollan principalmente en el suelo (Jones & Keddie, 2006), sin embargo, la evolución molecular para mejorar las herramientas empleadas en taxonomía han permitido asociar el género a diferentes ambientes. Las bacterias identificadas en nuestro estudio, en su mayoría no han sido previamente descritas en ambientes acuáticos, peces o más específicamente en salmónidos. Así, *Arthrobacter oxydans* se describió originalmente a partir de muestras de aire (Sguros, 1955), pero más recientemente en sedimentos de sub-suelo de permafrost en Rusia (Kryazhevskikh *et al.*, 2013) y las montañas del Himalaya (Venkatachalam *et al.*, 2015), mientras *Arthrobacter equi* ha sido aislada desde material clínico usados en el tratamiento de caballos (Yassin *et al.*, 2011) y también en muestras de suelo de las montañas del Himalaya (Venkatachalam *et al.*, 2015). Es interesante señalar que *Arthrobacter bergerei* originalmente se reportó en queso Camemberg en Francia (Irlinger *et al.*, 2005). Sin embargo, Ringø *et al.* (2008) han detectado esta especie bacteriana en el trato digestivo de salmón del Atlántico, alimentados con diferentes dietas (suplementadas con celulosa y soja) en Noruega. También *Arthorbacter rhombi* se ha identificado en organismos acuáticos, específicamente desde en riñón, bazo e intestino de halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) capturado en una expedición española en Saavedra a profundidades entre 300 a 800 m (Osorio *et al.*, 1999). Posteriormente, Ringø *et al.* (2008) obtuvieron 8 aislados bacterianos con un 99% de identidad a *A. rhombi* en el intestino de salmón del Atlántico alimentados con las distintas dietas.

Otros aislados obtenidos en este estudio como *Acinetobacter oryzae* se han aislados a partir de raíces de la plantas de arroz salvajes (*Oryza alta*) (Chaudhary *et al.*, 2012) y también en un estudio realizado para conocer la diversidad bacteriana en muestras de suelo de las montañas del Himalaya (Venkatachalam *et al.*, 2015), mientras *Macrococcus caseolyticus* originalmente aislada de leche de vaca y cabra (Schleifer *et al.*, 1982) así como carne cruda de vacuno y desde la piel de ballena piloto (*Globicephala melas*) (Ballard *et al.*, 1995). Respecto al género *Bacillus,* comprende microorganismos de amplio hábitats como agua de mar, ríos, suelos y alimentos (Logan & De Vos, 2009). En nuestro estudio se identificaron *Bacillus aryabhattai* y *Bacillus firmus*, los cuales han sido aislados en muestras de aire y un estimulador de crecimiento para plantas (Shivaji *et al.*, 2009; Logan & De Vos, 2009). Otro género con representantes bacterianos es *Exiguobacterium* con *Exiguobacterium aurantiacum*, el cual se aisló por primera vez desde efluente de procesadores de papas (Gee *et al.*, 1980) y luego a partir de muestras de suelo en las montañas del Himalaya, al igual que *Exiguobacterium sibiricum* (Venkatachalam *et al.*, 2015), mientras *Exiguobacterium mexicanum* se obtuvo en una lata comercial de cistos de artemia (*Artemia fransciscana*), incubadas con agua de mar en México (López-Cortés *et al.*, 2006).

Es interesante señalar que similar a lo descrito por Sandell *et al.* (2015), los salmones Chinook analizados en este estudio presentaron bacterias del género *Shewanella*, situación que concuerda con origen marino *Shewanella baltica* obtenida en el mar Báltico (Ziemke *et al.*, 1998), biopelículas marinas (Lee *et al.*, 2003), ostras y agua de mar en Estados Unidos (Richards *et al.*, 2008) y como microorganismo dominante/típico de agua de ambientes fríos en Rusia (Pesciaroli *et al.*, 2012). En el caso de *Shewanella seohaensis* ha sido identificada a partir de sedimentos en condiciones de marea baja en el mar Amarillo (Korea).

Otros componentes de la microbiota asociada a los salmones chilenos de Chinook es *Sporosarcina aquimarina*, la cual ha sido mayoritariamente asociada a ambientes antárticos. De hecho, su primer aislamiento se realizó a partir de agua de mar en Korea (Yoon *et al.*, 2001) y luego en suelos ornitológicos en la Antártica (Aislabie *et al.*, 2008), como promotor para el crecimiento de plantas (Janarthine *et al.*, 2011) y en el suelo de la Isla King George en la Antártica (Santos *et al.*, 2015).

En el caso de *Epilithonimomonas tenax*, esta bacteria ha sido descrita en un estudio sobre la diversidad del biofilm de piedras de río en el Reino Unido (O´Sullivan *et al.*, 2006), mientras que *Sphingobacterium faecium* a partir de heces

de *Bos sprunigenius taurus* en Japón (Takeuchi & Yokota, 1992) y *Shingobacterium kitaroshimense* en suelos de Kitahiroshima (Japón) (Matsuyama *et al.*, 2008). Finalmente, otros aislados fueron *Staphylococcus equorum subsp. equorum*, una bacteria identificada en caballos sanos (Schleifer *et al.*, 1984) y más recientemente de Myeolchi-jeotgal un alimento coreano preparado con anchova (Jeong *et al.*, 2013), *Stenotrophomonas* que tiene un importante rol ecológico en el ciclo elemental de la naturaleza (Ikemoto *et al.*, 1980) y *Stenotrophomonas rhizophila* obtenida de raíces de canola y que presenta actividad antifúngica (Wolf *et al.*, 2002).

Es al menos curioso que escasamente se aislaron miembros de la familia Flavobacteriaceae, los cuales son rutinariamente obtenidos a partir de muestras de ambientes de agua dulce y reconocidos por sus típicas colonias pigmentadas cuando crecen en la superficie de medios oligotróficos. De esta forma, los ejemplares de Salmón Chinook presentaron sólo *Empedobacter falsenii*, microorganismo que aisló originalmente de bazo, aunque la literatura indica que se aisló a partir de cicatrices y/o heridas clínicas en Bélgica (Kämpfer *et al.*, 2006).

En cuanto al análisis mediante técnicas moleculares de los 67 tejidos provenientes de los 21 ejemplares de salmones Chinook, en general, el diagnóstico positivo a partir de órganos internos de peces como ocurre en este estudio, se asocia a la existencia una condición portadora asintomática. Ello debido a que riñón, hígado y bazo son órganos reconocidos por cumplir un rol en la respuesta inmune de teleósteos (Penago *et al.*, 2009; Sunyer, 2013).

6.1.9. Genética

Nuestros resultados muestran mediante un PCA que los individuos de la población del Río Toltén se encuentran distanciados genéticamente de los individuos del Río Petrohué. Al respecto, existe una diferenciación significativa entre ambas poblaciones.

Por otra parte el análisis de asignación de los individuos del Río Toltén a la población de origen nativo (*Reporting group* del Hemisferio Norte) indica que éstos poseen un origen muy variado (Oregon-California Coast, Lower Columbia River-Willamette, Pacific Northwest Coast-W VI Columbia River fall, Puget Sound - South British Columbia) y donde el mayor número de individuos muestreados tiene su origen ancestral a partir de ovas procedentes de la Costa de Oregon-California. En

contraste, casi la totalidad de los individuos del Río Petrohué fueron mayormente asignados a la población nativa o *reporting group* de Puget Sound-South British Columbia, lo que denota la diferencia ancestral de ambas poblaciones. De lo anterior podemos sugerir que la población del Río Toltén se habría originado como resultado de una colonización local, probablemente por introducciones y no producto de un patrón de dispersión a larga distancia.

¿Qué explica la presencia de tantos linajes distintos en el Río Toltén? Estos transplantes poseían distintos orígenes nativos, producto de las introducciones múltiples desde el Hemisferio Norte al sur de Chile en el periodo de experimentación con salmónidos en nuestro país. Debemos recordar que en esa etapa de experimentación se utilizaron ovas y alevines de criaderos del Río Cowlitz (Lower Columbia river basin Washington), Universidad de Washington, la costa de Oregon y de Puget Sound (Washington) principalmente y donde, a modo de ejemplo, solo el criadero de la Universidad de Washington, ya tiene un origen complejo producto que fue fundado con peces de criaderos en Puget Sound, criadero que a su vez utiliza peces del criadero de Kalama (que se encuentra en la parte baja del Río Columbia, Washington), la que fue también fundada a partir de peces producidos en criaderos de los ríos Cowlitz y Carson (Ciancio *et al.* 2015).

En los registros de introducción de Salmón Chinook a la IX región solo existe un reporte de introducción en el Río Cautín de cuyos resultados no existe evidencia publicada. No obstante si existen reportes no formales de Salmón Chinook retornando al Río Toltén entre los años 2000-2004 y otros del importante establecimiento de *O. tshawytscha* en un gran número de cuencas de la Patagonia Chilena-Argentina (Pascual & Ciancio 2007), muchas de las cuales fueron colonizados por esta especie, ya sea directamente, debido a la mediación humana (Soto *et al.* 2007) o indirectamente por el establecimiento natural de individuos extraviados (Ciancio *et al.* 2005; Correa & Gross 2008), lo que es propio de las migraciones al océano realizadas durante el ciclo de vida de salmones anádromos.

Nuestros resultados por tanto son contrarios a los resultados obtenidos en otros estudios, donde si se demuestra la posible colonización natural de Salmón Chinook como es el caso de la población del Río Futaleufú producto de la colonización de peces que fueron introducidos entre el 1970 y 1980 (con origen en la cuenca baja del Río Columbia) al sur de Chile y de peces reproductores escapados durante el ascendente periodo acuícola en la década de los años 90, los cuales poseían múltiples orígenes (Valle Central de California, Nueva Zelandia, la costa de Oregon

y Vancouver). Y el caso del Río Santa Cruz de la Patagonia Argentina la que surgió, probablemente, por dispersión del Salmón Chinook desde cuencas chilenas de la Patagonia Chilena (ríos Serrano o Prat) (Ciancio *et al.* 2015), y presentan el mismo origen genético nativo (LColrR-Willamette: parte baja del Río Columbia y Río Willamette) que los individuos encontrados por ejemplo en el Río Santa Cruz y Caterina (Ciancio *et al.* 2015). Por lo tanto, estos peces pueden ser producto de la desviación del recorrido migratorio desde cuencas del sur Austral Chileno hacia el Río Santa Cruz durante los años 1981-1985.

6.2. Objetivo Específico 2

6.2.1. El ambiente físico y uso comercial y recreativo de la cuenca

Mediante el uso de bases de datos de información geográfica, tanto chilenas como internacionales, hemos podido evaluar las características climáticas y de uso de suelo en los terrenos colindantes al Río Toltén y sus principales afluentes. Destacan dentro de esta información la georeferenciación de las pisciculturas presentes en el Río Toltén, los que pueden haber sido de importancia en el pasado para el establecimiento de salmónidos dentro del río. La totalidad de las pisciculturas están autorizadas para el cultivo de Salmón Chinook; sin embargo, actualmente no poseen la especie.

Dentro de los terrenos colindantes al Río Toltén encontramos extensas áreas cuyos propietarios han resultado ser empresas del rubro forestales, por lo que se deberá tener en consideración la interacción de dichos terrenos con el río.

Dentro de las proyecciones de esta plataforma SIG, se encuentra la caracterización de los sitios de desove y crianza de juveniles para proyectarlo a aquellos potenciales sitios que podrían ser utilizados para la reproducción del Salmón Chinook y así generar iniciativas que permitan salvaguardar estos sitios.

La cuenca del Río Toltén cuenta con cerca de 900 MW potenciales para desarrollo hidroeléctrico, ubicados en la zona cordillerana y precordillerana de la Región de la Araucanía. Actualmente existen 13 proyectos de generación hidroeléctrica en él SEA, todas categorizadas como Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW y declaradas por sus proponentes como centrales de pasada. En total los 13 proyectos propuestos suman un potencial de generación de 164,2 MW, teniendo por lo tanto aún disponibles cerca de 720 MW según el potencial estimado para la cuenca. De estos 13 proyectos solo el proyecto Los Aromos, ubicado en la comuna de Freire, pretende ser instalado en el cauce principal del Río Toltén, quien declara contar con medidas de mitigación que incluyen escalera para peces y sistema de paso de embarcaciones además de un centro turístico en la ribera del río. Los otros 12 proyectos son centrales de pasada ubicados en cauces laterales a los principales, siendo todos sin regulación.

En los sitios colindantes a la cuenca del Río Toltén, existen potenciales industrias y centros urbanos que podrían representar potenciales fuentes de contaminación. Dentro de esta categoría encontramos las zonas urbanas y redes viales (Figura 87),

asociadas a potenciales contaminantes atmosféricos y acústicos; extensos terrenos de los cuales son propietarios empresas forestales y procesadores de materia prima (Figura 90), las que si bien actualmente no se encuentran operando o sólo poseen plantaciones de bosques, estas podrían ser potenciales fuentes de contaminación para la biota del Río Toltén y sus alrededores; los centros de tratamientos de aguas servidas y rellenos sanitarios (Figura 91), también representan potenciales fuentes de contaminación asociados a la liberación de gases con contaminantes tóxicos; sitios de extracción de áridos (Figura 92), deformando el cauce y las propiedades naturales de la cuenca afectando a la biota, en el caso del Salmon Chinook afecta las zonas de desove y crianza de alevines; las pisciculturas presentes en los alrededores de la cuenca del Río Toltén (Figura 93), también representan una eventual fuente de contaminación a las aguas debido a los desechos que estas producen (Fuente: http://www.leychile.cl/Consulta/listaMasSolicitadasxnum?agr=1020&sub=501&tipCat=1; último acceso: 17/11/15).

A continuación, presentamos una discusión de los parámetros obligatorios establecidos por la DGA (2004) para la caracterización de la calidad de agua. En la cuenca del Río Toltén los valores de conductividad oscilan entre 40 – 90 µS/cm a lo largo de la serie de tiempo (14 - 18 años), encontrándose dentro de los rangos aceptables para aguas superficiales. Los valores de oxígeno disuelto son constates a lo largo de la cuenca (10,5 mg/L) variando en solo uno de los afluentes el Río Trancura (11,0 mg/L) a lo largo de la serie de tiempo (10 – 18 años), estos valores representan aguas no contaminadas adecuadas para el crecimiento y desarrollo de organismos acuáticos. Los valores de pH oscilan entre 6,8 – 7,3 unidades a lo largo de la serie de tiempo (14 – 18 años) encontrándose dentro de los valores óptimos y no suponen ningún problema para la vida acuática. Los valores de Razón de sodio absorbido (RAS) oscilan entre 9,5 – 14,0 a lo largo de la serie de tiempo (14-18 años), estos valores muestran variaciones entre los distintos tributarios de la cuenca y se consideran sin ninguna restricción para su uso. La presencia de RAS alrededor de toda la cuenca se debe principalmente a la cantidad de iones presentes en la litología de la cuenca. (Fuente: http://ficus.pntic.mec.es/ngom0007/analisis_aguas.html#conductividad, accesado: 17/11/15).

6.2.2. Modelo espacio-temporal del ciclo del Salmón Chinook

La implementación de 51 entrevistas a usuarios de la pesca artesanal, pesca recreativa con y sin devolución, y pesca furtiva, desde aquellos que capturan Salmón Chinook en el área marino-costera hasta quienes capturan furtivamente hembras en el curso superior para la venta de ovas, permitió la construcción de un modelo conceptual sobre el uso espacio temporal de Salmón Chinook a lo largo de la cuenca del Río Toltén.

Según este modelo conceptual, la población de Salmón Chinook en la cuenca del Río Toltén correspondería principalmente a un *run* o retornante de primavera-verano, cuyo máximo ocurre entre diciembre y enero. Cada grupo de individuos que ingresa a la zona estuarina del Río Toltén durante estos meses, permanece un par de días aclimatándose antes de emprender su viaje hacia los sitios de desove aguas arriba. El desplazamiento de cada grupo de retornantes no es continuo, sino intermitente, avanzando un par de kilómetros por día por aquellos tramos del río más torrentosos, y descansando en los recorridos más calmos, denominados por los guías de pesca como pozones. Las condiciones propicias para el desove se encuentran en el curso superior de la cuenca, asociado principalmente a tributarios del Río Allipén (e.g. Negro, Curacalco, Llaima, Matanza, Truful truful) y, secundariamente, a tributarios del Río Toltén próximo al lago Villarrica (e.g. Pedregoso, Voipir) y a ríos que descargan en el mismo lago desde la zona cordillerana (e.g. Trancura, Liucura). El remonte de cada grupo de retornantes desde la desembocadura del Río Toltén hasta los sitios de desove tiene una duración de 2 a 3 meses. El desove principal del *run* sucede en los meses de marzo y abril. Los juveniles resultantes del desove permanecen el curso superior de la cuenca hasta que alcanzan el tamaño necesario (100–250 gramos) para el descenso hacia la zona estuarina y el mar, proceso que ocurre entre febrero y marzo.

El seguimiento de la pesca artesanal en las localidades de Queule y La Barra desde fines de noviembre de 2014 hasta fines de febrero de 2015, determinó que enero y febrero correspondieron a los meses de mayor captura, y de mayor ingreso de individuos maduros a la desembocadura del Río Toltén. El experimento de marcaje recaptura permitió establecer que individuos de Salmón Chinook pueden permanecer en aclimatación en el área estuarina, incluso hasta por 4 semanas, y que otros pueden cubrir una distancia superior a los 120 km en 2 meses. Por otro lado, las campañas desplegadas en el curso medio y superior de la cuenca del Río

Toltén, logró avistar nidos desde la primera quincena de marzo, mientras que el recuento de cadáveres incrementó en abril y mayo. Finalmente, a fines de abril se capturaron individuos en condición smolt con tamaños que fluctuaron entre 161 y 191 mm LH (51-96 gramos).

Los antecedentes biológicos y pesqueros recopilados durante el presente proyecto resultaron bastante coincidentes con el modelo conceptual propuesto, por lo que el conocimiento ecológico local (Murray *et al.* 2011) resultó ser una herramienta exitosa en el entendimiento del patrón de migración de Salmón Chinook en la cuenca del Río Toltén. Posiblemente, un aspecto relevante corresponde a la duración del periodo de aclimatación en la zona estuarina, ya que en esas condiciones resulta más vulnerable a la pesca realizada por pescadores de caleta La Barra y de usuarios que realizan pesca sin devolución.

6.3. Objetivo Específico 3

6.3.1. Identificación, Clasificación y Relaciones entre grupos de interés

Los resultados obtenidos en las fases de levantamiento de información primaria fueron analizados dentro del prisma de la planificación estratégica, con el fin de identificar las relaciones entre los actores presentes en la Cuenca del Toltén, sus intereses, sus puntos en común y sus desacuerdos. Entre las relaciones entre actores, es posible discutir los siguientes puntos relevantes que figuran a continuación.

Sorprende la asimetría de los resultados de La Barra, siendo un actor central (*key stakeholder*), debido a su relación directa con el recurso Salmón Chinook, pero que a la vez presenta los peores niveles de atributos en términos de poder de decisión y además las relaciones más negativas con los otros actores. Esto significa que algún otro actor con mayor peso tendrá que avalar los anhelos de este actor para que puedan ser parte de los acuerdos y generar los espacios de acercamiento con los otros actores. No cabe duda, que seguramente ésta será labor de las instituciones del Estado.

La misma asimetría pero en sentido contrario, puede observarse en un actor secundario: las empresas generadoras de energía. Si bien no tienen directa relación con el recurso Salmón Chinook y no se relacionan con otros actores, sí poseen los recursos y el poder para tomar decisiones sobre lo que sucede en la Cuenca o por

lo menos para presentar propuestas concretas en ella. Llama la atención el bajo perfil de la institucionalidad, haciendo la diferencia entre instituciones fiscalizadoras y los Municipios, que podrían tener un rol mucho más preponderante en todos los ámbitos. Finalmente, otro actor secundario interesante y completamente ausente es la ciudadanía, donde también se abre la posibilidad de explorar este actor y potenciarlo en sus labores de promoción y cuidado del recurso, que puede beneficiar a todos los actores.

6.3.2. Análisis FODA, Nudos Críticos y Protocolo de Acuerdos

La integración de los resultados del análisis de actores con los resultados anteriores (Objetivo Específicos 1 y 2) permitió plantear una denominada *Propuesta de Uso* consensuada en las que se recomiendan acciones basadas en información biológica del Salmón Chinook, información física del uso de la cuenca, e información social y etnográfica de los actores. Por ejemplo, los usuarios de La Barra han establecido una pesquería dentro de los límites del estuario, pero que por la actual normativa pesquera tiene carácter de ilegal-no regulada-indocumentada (IUU). Aunque las pesquerías IUU representan un problema global (Le Gallic & Cox 2006), los casos de las pesquerías artesanales de Salmón Chinook de La Barra y Queule son únicos por tratarse de una especie exótica asilvestrada y no regulada por el marco legal vigente, que sólo considera a los salmónidos como (1) especies de cultivo (Ley General de Pesca y Acuicultura) o (2) especies objetivo de la pesca recreativa (Ley de Pesca Recreativa). En base a lo anterior es que se recomienda evaluar la legalización, regulación y documentación de estas pesquerías artesanales emergentes, tomando en cuenta sus zonas, temporadas y regímenes de uso. En este sentido, los planes de manejo de poblaciones nativas de salmónidos que incluyen a comunidades de pescadores y pueblos originarios están generalmente enfocados a adultos retornantes y limitan la captura a zonas estuarinas (PFMC, 2014).

La pesquería de Queule impone una restricción adicional debido a que capturan ejemplares de salmones más jóvenes que en La Barra. La zona costera es la zona de alimentación del Salmón Chinook, donde depreda sobre peces y crustáceos pelágicos, principalmente. Es muy probable que los salmones capturados por Queule sean una fracción más joven de la misma población que retorna a desovar al Río Toltén. Esto aguarda una evaluación de la conectividad poblacional mediante aproximaciones moleculares (Hess *et al.*, 2014) y determinar la factibilidad de explotar una fracción más joven del stock. En Alaska existe la figura de captura incidental de Salmón Chinook dentro del área económica exclusiva

(http://alaskafisheries.noaa.gov/sustainablefisheries/salmon/default.htm). Sin embargo, su captura está fuertemente regulada y tiene límites. Dichas restricciones deben ser evaluadas en su mérito para ver la factibilidad de ser implementadas en la administración de poblaciones introducidas.

Los pescadores recreativos son uno de los grupos con más presencia en la cuenca al encontrarse en los cursos inferior, medio y superior. Su actividad está dentro del marco legal regulatorio, a pesar de que en los talleres determinamos que algunos denominados "pescadores recreativos" estaban abiertamente involucrados en actividades pesqueras tipo IUU, específicamente uso de artes de pesca no permitidos en el río fuera del estuario (e.g., redes de enmalle). A pesar de no levantar información biológica del recurso, el contacto con los pescadores recreativos proporcionó elementos claves para construir el modelo espacio-temporal y georeferenciar los sitios con mayor actividad de pesca furtiva, los que generalmente se concentraron en el curso superior. La identificación de nidos reproductivos de Chinook fue evidente a partir de Marzo, por lo que nuestros resultados recomiendan desincentivar la pesca recreativa a partir de esta fecha y hasta el término del periodo reproductivo. Lo anterior con la finalidad de implementar medidas de fiscalización más eficientes.

¿Cómo se deben articular el resto de los actores, primarios o secundarios, dentro del *Protocolo de Acuerdos* y *Propuesta de Uso*? Esto es un desafío importante, particularmente por dos motivos: (1) la falta de vinculación entre los municipios ribereños y su bajo perfil en el desarrollo de políticas comunales que promuevan el uso del recurso Chinook, y (2) la necesidad de establecer una política regional de uso de este importante recurso para la Araucanía, dado su sello local y la multiplicidad de actores vinculados a él. Por otro lado, se debe incluir la perspectiva mapuche-lafkenche en el desarrollo de futuros planes de manejo de la especie y evaluar los posibles impactos ecológicos y sociales del desarrollo de proyectos hidroeléctricos en el Chinook y las comunidades indígenas y ribereñas que se encuentran a lo largo de la cuenca. Por último, es necesario coincidir, todos los actores, en una visión de futuro que el consultor denominó la "Ruta del Chinook", donde el uso de la cuenca y el recurso sea descentralizado y respaldado por la voluntad política de las autoridades, instituciones y ciudadanía en general.

7. CONCLUSIONES

Durante doce meses se recopiló extensa información sobre (1) la biología pesquera del recurso Chinook, (2) el contexto físico y geográfico donde habita en la cuenca hidrográfica del Río Toltén, y (3) el contexto etnográfico de los actores y usuarios que interactúan con este recurso. La descripción y el análisis de estos tres componentes proveen de un marco inicial fundamental para la regulación y administración de este recurso en el tiempo.

7.1 Objetivo Específico 1

La población de Salmón Chinook que se reproduce en la cuenca del Río Toltén corresponde principalmente a una población retornante de verano, cuyo máximo sucede entre **Diciembre y Febrero**. Sin embargo, los primeros remontes pueden ocurrir tan temprano como en **Agosto** (mediados de otoño), explicado por las capturas que la pesca recreativa realiza a partir de octubre en el curso medio y superior de los ríos Allipén y Toltén. Antes de iniciar su migración, los salmones se alimentan activamente en el área marina del Río Toltén y depredan sobre niveles tróficos intermedios del Sistema de la Corriente de Humbolt. Las principales presas fueron **sardina común** y **eufáusidos**. En esta zona existe captura incidental de adultos de Chinook inmaduros por parte de la flota de Queule; se trata de hembras y adultos inmaduros que no desoven en la misma temporada y tienen un promedio de edad de 2+ años y longitudes menores que el remonte (más abajo).

Durante el máximo remonte, el recurso es extraído por usuarios de caleta La Barra, quiénes capturan salmones en estado de maduración de edades 3+ y 4+ y con longitudes que pueden superar los 1000 mm en el caso de las hembras. Basado en bitácoras de pesca de la captura e hidroacústica de la fracción escapada, se estimó que el tamaño del retorno sería alrededor de 12.000 salmones. Durante este tiempo los salmones pueden permanecer en el estuario por varias semanas antes de continuar viaje a las áreas de desove. La principal ruta reproductiva es hacia tributarios que descargan al Río Allipén a partir del Río Negro en la comuna de Cunco, extendiéndose hasta por lo menos el Río Truful truful en la comuna de Melipeuco. Secundariamente, una fracción del remonte reproductivo se desplaza por el Río Toltén hasta el lago Villarrica, con sitios de desove que se encuentran en ríos como el Trancura y el Liucura en la comuna de Pucón. Los primeros sitios de nidificación u ovipostura de las hembras se avistaron durante la **primera quincena de Marzo**; el número de cadáveres comenzó a aumentar en **Abril y Mayo**, lo que

indica el periodo de máxima reproducción en esta época. Los sitios de desove se concentraron desde Cunco al Este e incluyeron: Río Negro, Río Peuco, Río Allipén, Río Zahuelhue, Río Llaima, Río Zen-Zen.

¿Cuál es el origen de la población de Chinook del Toltén? Análisis genéticos sugieren grandes diferencias con el Salmón Chinook de la X Región del Río Petrohué y otros provenientes de centros de cultivo (e.g., Pichicolo). Se especula que se trata de un origen local, probablemente como producto de la liberación intencional de un stock de cautiverio que se mantuvo en la localidad de Melipeuco hasta mediados de los 90s. Esto coincide con los primeros retornos grandes a inicios del nuevo milenio. Esto también coincide con el estado de salud y los análisis sanitarios, que mostraron un diagnóstico positivo a bacterias y virus reconocidos como patógenos de la salmonicultura chilena pero para sólo el 33% de los peces. Además, se apreció una importante diversidad bacteriana colonizando los órganos hematopoyéticos e inmunológicos de los peces. Esta microbiota asociada a riñón, hígado y bazo está representada en una mayor proporción por microorganismos bacterianos conocidos como patógenos oportunistas, especialmente aquellos del género *Vibrio*. No obstante, no se evidenció signo-patología clínica en estos mismos salmones. Por tanto, futuros estudios son necesarios en orden a determinar si esta colonización bacteriana es normal de especies silvestres y si en condiciones de inmunosupresión pueden afectar el estado de salud de los salmones Chinook.

7.2. Objetivo Específico 2

Mediante el uso de bases de datos de información geográfica, tanto chilenas como internacionales, hemos podido evaluar las características climáticas y de uso de suelo en los terrenos colindantes al Río Toltén y sus principales afluentes. Destacan dentro de esta información la georeferenciación de las pisciculturas presentes en el Río Toltén, los que pueden haber sido de importancia en el pasado para el establecimiento de salmónidos dentro del río. Respecto al uso de la cuenca para la potencial generación de hidroelectricidad, como primera conclusión podemos observar mediante el análisis de la información recabada desde el SEA y las posibilidades de desarrollo energético declaradas por del Ministerio de Energía, que la cuenca del Río Toltén es una cuenca con gran potencial hidroeléctrico en vías de ser explotado.

Es también de vital importancia entender que un proceso de consulta a las comunidades afectadas puede entregar acuerdos que no necesariamente son

acordes a la realidad si no se cuenta con información científica objetiva respecto a los beneficios eco sistémicos que se quieren preservar, es decir, cuáles son los factores que limitan la existencia de dicho beneficio. Para el caso del Salmón Chinook necesitamos conocer las dinámicas migratorias de la especie, los rangos de caudales, temperaturas y turbidez por los cuales el salmón puede movilizarse; las interacción con los otros seres vivos del ecosistema, tanto dinámicas de presa-predador entre peces, como los efectos de los pescadores en las poblaciones de salmón, las interacciones con la vegetación rivereña, entre otros factores decisivos en la sobrevivencia de las especies en los ecosistemas naturales.

Es transcendental que los proyectos hidroeléctricos que se buscan implementar en la cuenca del Toltén incluyan en sus diseños el factor Salmón Chinook. Estos deben incluir medidas de mitigación durante la fase de diseño y operación de las instalaciones. Durante la fase de diseño, las escaleras de paso o métodos alternativos deberían permitir la conectividad a lo largo de los ríos en ambas direcciones, tal como ocurre en el Hemisferio Norte (Raymond, 1988). Durante la fase de operación, se debe velar por caudales mínimos para permitir la migración de la especie y la existencia de los nichos ecológicos necesarios para la reproducción efectiva de los individuos. Esto podrá asegurar el uso del recurso en toda la cuenca desde la zona cordillerana con los pescadores recreativos, hasta la desembocadura con los pescadores artesanales.

En el marco del presente estudio se reconocen las posibilidades de desarrollo que entregan los proyectos hidroeléctricos en las zonas afectadas, cuando el proceso de generación del proyecto incluye un reconocimiento real de los posibles impactos que se generan con la instalación de las nuevas centrales hidroeléctricas, tanto en sus etapas de construcción y operación. Se debe llevar a cabo un proceso real de participación ciudadana por los proponentes y los actores interesados, que permita generar planes efectivos de mitigación y compensación a las comunidades cuyos entornos y métodos de subsistencia se pueden ver afectados por el nuevo régimen de caudales, temperaturas, sedimentos, nutrientes, entre otros, impuesto por la nueva central.

La población de Salmón Chinook que habita la cuenca del Río Toltén corresponde principalmente a una población retornante de verano, cuyo máximo sucede entre diciembre y febrero. Sin embargo, los primeros remontes pueden ocurrir tan temprano como en agosto (mediados de otoño), explicado por las capturas que la

pesca recreativa realiza a partir de octubre en el curso medio y superior de los ríos Allipén y Toltén.

El área marina y costera cercana a la desembocadura del Río Toltén constituye un área de alimentación, en la cual las agregaciones de Salmón Chinook depredan sobre niveles tróficos intermedios del Sistema de la Corriente de Humbolt. Las principales presas son sardina común y eufáusidos.

Aquellos individuos que inician el proceso de madurez sexual en el área marina y costera, migran hacia la desembocadura del Río Toltén donde permanecen en el hábitat estuarino desde días hasta semanas, tiempo durante el cual deben adaptarse a un ambiente de menor salinidad, antes de continuar el remonte hacia los sitios de desove.

La principal ruta reproductiva es hacia tributarios que descargan al Río Allipén a partir del Río Negro en la comuna de Cunco, extendiéndose hasta por lo menos el río Truful truful en la comuna de Melipeuco. Secundariamente, una fracción del remonte reproductivo se desplaza por el Río Toltén hasta el lago Villarrica, con sitios de desove que estarían en el Río Liucura en la comuna de Pucón.

Las agregaciones de salmones retornantes se desplazan desde la desembocadura del Río Toltén hasta los sitios de desove en un periodo de 2 a 3 meses, durante el cual se alternan avances de algunos kilómetros por día con descansos en tramos menos torrentosos.

La migración de juveniles desde el curso superior del río hacia el área estuarina fue escasamente cubierto por las distintas campañas realizadas. Sin embargo, este proceso iniciaría entre febrero y marzo en la zona alta, llegando hacia el estuario del Río Toltén desde abril en adelante.

7.3. Objetivo Específico 3

El Salmón Chinook es una especie introducida que ha provocado grandes cambios relacionales a nivel de los actores de la cuenca, quienes han adaptado parte de su forma de vida para captar beneficios de este recurso para su propio desarrollo. Estas maneras de aprovechamiento son diversas, todas ellas condicionadas por una cultura e historial local y determinantes sociales de pobreza y vulnerabilidad que

provocan fuerte dependencia al recurso al aparecer en gran abundancia. El análisis desde la perspectiva de dependencia al recurso da luces de la condición de vulnerabilidad crítica que actualmente afecta a la pesca artesanal, particularmente a caleta La Barra, donde el Salmón Chinook en el último tiempo ha constituido una fuente importante de ingresos, ante la escasez de otros recursos en el estuario. La situación de Queule es menos desventajosa, pero igualmente es de importancia definir acciones que permitan ubicar al Salmón Chinook no solo como fauna acompañante.

La pesca recreativa ha logrado posicionarse en la Cuenca, generando un aporte al desarrollo local gracias a la cadena de valor que generan sus actividades. Por otro lado, no existe regulación posible de la pesca furtiva sin la identificación de las zonas de mayor incidencia de esta práctica y trabajo coordinado entre instituciones y actores locales relevantes para proteger estas zonas y desarticular cadenas de comercio clandestino.

En definitiva, tenemos una cuenca rica en recursos y actores, donde a juicio del equipo del proyecto, el recurso Salmón Chinook tiene un enorme potencial de uso al satisfacer las necesidades de varios tipos de actores y que puede ayudar a diversificar las fuentes de ingresos y transformarse en un polo de desarrollo para la Región. Este potencial será logrado sólo con el esfuerzo mancomunado entre actores institucionales y de los diversos grupos de interés de la cuenca, quienes ya han dado su primer paso.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ackerman, M.W., C. Habicht & L. Seeb. (2011). Single-Nucleotide Polymorphisms (SNPs) under Diversifying Selection Provide Increased Accuracy and Precision in Mixed-Stock Analyses of Sockeye Salmon from the Copper River, Alaska. Transactions of the American Fisheries Society 140(3): 865-881.

ADFG. (2014). Alaskan departament of fish and game. http://www.adfg.alaska.gov. Visitado en Septiembre 2014.

Aislabie, J. M., S. Jordan & G. Barker. (2008). Relation between soil classification and bacterial diversity in soils of the Ross Sea Region, Antarctica. Geoderma 144:9-20.

Albers, C. (2012). Coberturas SIG para la enseñanza de la Geografía en Chile. Universidad de La Frontera. Temuco. http://www.rulamahue.cl/mapoteca.

Amandi A., S.F. Hiu, J. S. Rohovec & J. L. Fryer. (1982). Isolation and characterization of Edwarsiella tarda from fall Chinook salmon (Oncorhynchus tshawytscha). Applied and Environmental Microbiology 43:1380-1384.

Anderson, C. S. 1995. Measuring and correcting for size selection in electrofishing mark–recapture experiments. Transactions of the American Fisheries Society 124:663–676.

Anonymous. (1979). Operación "salmones en Chiloé". Chile Pesquero, 6: 12–13.

Araya M., E. J. Niklitschek, D. H. Secor & P. M. Piccoli. (2014). Partial migration in introduced wild Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) of southern Chile. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 149, 87-95.

Arismendi I., D. Soto, B. Penaluna, C. Jara, C. Leal, & J. León-Muñoz. (2009). Aquaculture, non-native salmonid invasions and associated declines of native fishes in Northern Patagonian lakes. Freshwater Biology, 54(5), 1135-1147.

Astorga M., C. Valenzuela, I. Arismendi, & J. L. Iriarte. (2008). Salmones Chinook asilvestrados en el norte de la Patagonia chilena: ¿se originan desde escapes de cultivo?. Revista de Biología Marina y Oceanografía. 43(3) 669-674.

Avendaño-Herrera R., J. P. Maldonado, D. Tapia-Cammas, C. G. Feijóo, F. Calleja & A. E. Toranzo. (2014). PCR protocol for detection of Vibrio ordalii by amplification of the vohB (hemolysin) gene. Diseases of Aquatic Organisms 107:223-234

Bakermans C., H. Ayala-del-Río, M. A. Ponder, T. Vishnivetskaya, D. Gilichinsky, M. F. Thomashow & J. M. Tiedje. (2006). *Psychrobater cryhalolentis* sp. nov. and *Psychrobacter arcticus* sp. nov., isolated from Siberian permafrost.

International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 56: 1285-1291.

Balk H., J. Järnegren & G. Haraldsson. (2010). Report II: Evaluation of the counting system DIDSON in Karasjohka. Game and Fisheries Research.

Ballard D, W. E. Kloos, C. I. McDowell, E.M. Cole, J. L. Bruce & J. A. Webster. (1995). Rediscovery of *Staphylococcus caseolyticus* and description of the related species group, new species isolated from cattle, horses and food. En: Abstracts of the 95th General Meeting of the American Society of Microbiology. Washington, DC. American Society for Microbiology.

Banks, M.A., V.K. Rashbrook, M. J. Calavetta, C. A. Dean & D. Hedgecock. (2000). Analysis of microsatellite DNA resolves genetic structure and diversity of Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) in California's Central Valley. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 57(5): 915-927.

Basulto, S. (2003). El Largo viaje de los salmones: una crónica olvidada, Propagación y cultivo de especies acuáticas en Chile. Editorial Maval, Ltda, Santiago de Chile.

Battaile, B. & T. Quinn. (2004). Catch per unit effort standardization of the Eastern Bering Sea walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) fleet. Fisheries Research 70: 161-177.

Beauchamp, D.A., M. F. Shepard & G. B. Pauley. (1983). Species profiles: life histories and environmental requirements of coastal fishes and invertebrates (Pacific Northwest) - Chinook salmon. U.S. Fish and Wildlife Service, Division of Biological Services, FWS/OBS-82/11.6. U. S. Army Corps of Engineers, TR EL-82-4. 15 pp.

Beaz-Hidalgo R., A. Doce, S. Balboa, J. L. Barja & J. L. Romalde. (2010). *Aliivibrio finisterrensis* sp. nov., isolated from Manila clam, *Ruditapes philippinarum* and emended description of the genus *Aliivibrio*. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 60:223-228.

Becker L.A., M. A. Pascual & N. G. Basso. (2007). Colonization of the southern Patagonia Ocean by exotic Chinook salmon. Conservation Biology, 21, 1347-1352.

Beckman B. R., D. A. Larsen. (2005). Upstream migration of minijack (age-2) Chinook salmon in the Columbia River: behavior, abundance, distribution, and origin. Transactions of the American Fisheries Society, 134, 1520–1541.

Behnke, J. (2002). Trout and salmon of North America. Free Press, New York, NY.

Beleneva I. A. & A. D. Kukhlevskii. (2010). Characterization of Vibrio gigantis and *Vibrio pomeroyi* isolated from invertebrates of Peter the Great Bay, Sea of Japan. Microbiology 79:402-407.

Bell M.C. (1986). Fisheries handbook of engineering requirements and biological criteria. Fish Passage Development and Evaluation Program. U.S. Army Corps of Engineers. 209pp.

Benaglia T., D. Chauveau, D. Hunter & D. Young. (2009). mixtools: An R Package for Analyzing Finite Mixture Models. Journal of Statistical Software, 32(6), 1-29.

Bergman J. M., R. M. Nielson & A. Low. (2012). Central Valley Chinook salmon in-river escapement monitoring plan. California Department of Fish and Game, Sacramento, C.A. Fish. Bra. Adm. Rep., 236.

Beyerle J. & J. G. Hnath. (2002). history of fish health inspections. State of Michigan, 1970-1999. Michigan DNR Fisheries Technical Report 2002-1.

Bjorn T. C. & D. W. Reiser D. W. (1991). Habitat Requirements of Salmonids in Streams. Fisheries Society. 56pp.

Bloom S.A. (1981). Similarity indices in community studies: potential pitfalls. Marine Ecology Progress Series, 5: 125–128.

Bolker B.M., T. Okuyama, K. A. Bjorndal & A.B. Bolten. (2007). Incorporating multiple mixed stocks in mixed stock analysis: 'many-to-many' analyses. Molecular Ecology 16(4): 685-695.

Bottom D.L., K. K. Jones, T. J. Cornwell, A. Gray & C. A. Simenstad. (2005). Patterns of Chinook salmon migration and residency in the Salmon River estuary (Oregon). Estuarine, Coastal and Shelf Science, 64: 79-93.

Bourque S.C. & K. R. Pitre. (1972) Size and maturity of troll Chinook Salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) caught off the West Coast of Vancouver Island in 1969 and 1970. Canadian Department of the Environment Fisheries Service. Technical Report, 44 pp.

Bowman J. P. (2006). The genus *Psychrobacter*. Prokaryotes 6:920-930.

Bradford M. J. (1994). Trends in the abundance of Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) of the Nechako River, British Columbia. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 51, 965–973.

Brady J. A. (1983). Lower Yukon River salmon test and commercial fisheries, Alaska. Department of Fisheries and Game, Alaska: Technical Data Report. 1981. pp. 89-91.

Bravo A. (2005). Fauna esperada de parásitos metazoos y análisis cuantitativo de helmintos de Salmón Chinook (*Oncorhynchus tshawytscha*) recientemente asilvestrado en el sur de Chile. Tesis, Escuela de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Universidad de las Américas, 71 pp.

Brown R. S., T. J. Carlson, A. E. Welch, J. R. Stephenson & C. S. Abernethy. (2009). Assesment of Barotrauma from Rapid Descompression of Depht-Acclimated Juvvenile Chinook Salmon Bearing Radiotelemetry Transmitters. American Fisheries Society. Vol. 138: 1285-1301.

Brown R. S., T. J. Carlson, A. J. Gingerich, J. R. Stephenson, B. D. Pflugrath & A. E. Welch. (2012). Quantifying Mortal Injury of juvenile Chinook Salmon Exposed to Simulated Hydro-Turbine Passage. American Fisheries Society. Vol. 141: 147-157.

Buchanan S., A. P. Farrell, J. Freser, P. E. Gallaugher, R. Joy & R. Routledge. (2002). Reducing gillnet-mortality of incidentally caught coho salmon. North American Journal of Fisheries Management, 22(4), 1270–1275.

Burwen D. L., S. J. Fleischman & J. D. Miller. (2007). Evaluation of a dual-frequency imaging sonar for detecting and estimating the size of migrating salmon. Alaska Department of Fish and Game, Divisions of Sport Fish and Commercial Fisheries, Alaska. Fisheries Data Service. 07-44.

Cáceres M. (2013). Diagnóstico de la Pesca Recreativa en el Río Palena, Región de Los Lagos, Chile. Tesis para optar al Título de Ingeniero en Acuicultura. Universidad Austral de Chile. 91 pp.

Calleja F., M. G. Godoy, J. G. Cárcamo, I. Bandín, A. J. Yáñez, C. P. Dopazo, F. S. Kibenge & R. Avendaño-Herrera. (2012). Use of reverse transcription-real time polymerase chain reaction (real time RT-PCR) assays with Universal Probe Library (UPL) probes for the detection and genotyping of infectious pancreatic necrosis virus strains isolated in Chile. Journal of Virological Methods 183:80–85.

Campalans M., P. Rojas, J. Campalans, I. Guerrero, S. Bravo & X. Figueroa. (2002). Técnicas de diagnóstico de enfermedades de salmónidos, mitílidos, pectínidos y ostreidos. Informe Final FIP- 2001-09. 345 pp.

Cañas D. (2014). Análisis de Estructuración Genética Poblacional Intra- e Inter-Cuenca, de la especie invasora *Oncorhynchus tshawytscha* (Walbaum, 1792) en los ríos de la Patagonia chilena y argentina. Seminario de Título presentado al Departamento de Oceanografía de la Universidad de Concepción para optar al título de Biólogo Marino. 41 pp.

Capp. (2014a). Implementación de la estrategia nacional integrada para la prevención, el control y/o erradicación de las especies exóticas invasoras. Documento 1: Propuesta preliminar de lineamientos estratégicos, objetivos y acciones para un plan de implementación de la estrategia. Centro de Análisis de Política Publicas (CAPP) Protección del patrimonio natural. Ministro de Medio Ambiente. 80 pp.

Capp. (2014b). Implementación de la estrategia nacional integrada para la prevención, el control y/o erradicación de las especies exóticas invasoras. Propuesta preliminar de lineamientos estratégicos, objetivos y acciones para un plan de implementación de la estrategia. Documento 2: Informe técnico del Consultor. Centro de Análisis de Política Públicas (CAPP). Protección del patrimonio natural. Ministro de Medio Ambiente.116 pp.

Carter K. (2005). The Effects of Temperature on Steelhead Trout, Coho Salmon, and Chinook salmon Biology and Function by Life Stage. California Environmental Protection Agency. 26pp.

Castillo J., A. Saavedra, V. Catasti, F. Leiva, R. Vargas, H. Reyes, M. Pizarro, E. Molina, F. Cerna, A. López, S. Nuñez, L. Valenzuela & J. Silva. (2013) Evaluación hidroacústica reclutamiento anchoveta sardina común entre la V y X Regiones, año 2013. Informe Final FIP 2012-12. Instituto de Fomento Pesquero. (Valparaíso, Chile). 291 pp.

Castro J.J. (1993). Feeding ecology of chub mackerel (*Scomber japonicus*) in the Canary Islands area. South African Journal of Marine Sciences, 13: 323–328.

Cayún J. D. (2010). Caracterización y estimación de abundancia de adultos retornantes de Salmón Chinook (*Oncorhynchus tshawytscha*, Walbaum, 1792), en el río Jaramillo, cuenca del río Baker, región de Aysén. Tesis para Optar al Título de Ingeniero en Acuicultura. Universidad Austral de Chile. 88 pp.

CEN. (2006). EN 14 962, CEN TC 230, Water Quality-Guidance on the Scope and Selection of Fish Sampling Methods.

Chase S. D., D. J. Manning, D. G. Cook & S. K. White. (2007). Historic accounts, recent abundance, and current distribution of threatened Chinook salmon in the Russian River, California. California Fish and Game, 93, 130.

Chaudhary H. J., G. Peng, M. Hu, Y. He, L. Yang, Y. Luo & Z. Tan. (2012). Genetic diversity of endophytic diazotrophs of the wild rice, *Oryza alta* and identification of the new diazotroph, *Acinetobacter oryzae* sp. nov. Microbial Ecology 63:813-821.

Ciancio J. E., M. A. Pascual, J. Lancelotti, C. M. R. Rossi & F. Botto. (2005). Natural colonization and establishment of a chinook salmon, *Oncorhynchus tshawytscha*, population in the Santa Cruz River, an Atlantic basin of Patagonia. Environmental Biology of Fishes, 74(2), 219-227.

Ciancio, J., C. Riva Rossi, M. Pascual, E. Anderson & J. C. Garz. (2015). The invasion of an Atlantic Ocean river basin in Patagonia by Chinook salmon: new insights from SNPs. Biologicals Invasions 17:

Claramunt R. M., T. L. Kolb, D. F. Clapp, D. B. Hayes, J. L. Dexter & D. M. Warner. (2009). Effects of increasing Chinook salmon bag limits on alewife abundance: implications for Lake Michigan management goals. North American Journal of Fisheries Management, 29, 829–842.

Concha O. (2014). Diagnosticar la brecha de competencias y las necesidades de capacitación que requieren los servicios públicos pertinentes en esta materia, así como proponer, un plan de desarrollo de capacidades para abordar los vacíos detectados en el control de EEI en el país. Protección del patrimonio natural. Ministro de Medio Ambiente, 63 pp.

Consuegra S., N. Phillips, G. Gajardo & C. G. De Leaniz. (2011). Winning the invasion roulette: escapes from fish farms increase admixture and facilitate establishment of non-native rainbow trout. Evolutionary Applications 4(5): 660-671.

Correa C. & M.R. Gross. (2008). Chinook salmon invade southern South America. Biological Invasions, 10, 615–639.

Cortes 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.

COSEWIC. (2006). COSEWIC assessment and status report on the Chinook salmon *Oncorhynchus tshawytscha* (Okanagan population) in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. vii + 41 pp.

Crane A. B., & R. D. Dunbar. (2011). Sonar estimation of Chinook and fall Chum salmon passage in the Yukon River near Eagle, Alaska, 2009. Alaska Department of Fish and Game, Alaska. USA: Fisheries Data Service., 11-08.

Crozier L. G. & R. W. Zabel. (2006). Climate impacts at multiple scales: evidence for differential population responses in juvenile Chinook salmon. Journal of Animal Ecology. 75, 1100–1109.

Davis N. D., K. W. Myers & W. J. Fournier. (2009). Winter food habits of Chinook salmon in the eastern Bering Sea. N. Pac. Andaromus Fisheries Communities Bulletin. 5: 243–253.

De Souza M. (2009). La artesanía de la investigación cualitativa. 1ª edición. Buenos Aires: Lugar Editorial.

DFO. (2014). Department of Fisheries and Ocean, Canada. http://www.dfo-mpo.gc.ca/stats/stats-eng.htm

Dirección General de Aguas (DGA) (2004). Diagnostico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad. Cuenca del Río Toltén. . Gobierno de chile, ministerio de obras públicas.

Dirección General de Aguas (DGA) (2009). Análisis metodológico para determinar caudales de dilución en zonas estearinas. Gobierno de chile, ministerio de obras públicas.

Di Prinzio C.Y. (2001). Estudio preliminar de la remonta del sCh (*Oncorhynchus tschawytscha*) en las cuencas de los ríos Corcovado, Futaleufú y Pico, Chubut, Argentina. Tesis Undergraduate thesis. Universidad Nacional de la Patagonia, San Juan Bosco, Esquel.

Di Prinzio, C.Y. & Pascual, M.A. (2008). The establishment of exotic Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) in Pacific rivers of Chubut, Patagonia, Argentina. Annales De Limnologie-International Journal of Limnology, 44, 25-32.

Diaz A. P., X. Molina & V. Montecino. (2011) "Manual para el Monitoreo y la Identificación de la microalga bentónica *Didymosphenia geminata*". Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. 71 pp.

Diéguez A. L., R. Beaz-Hidalgo, I. Cleenwerck, S. Balboa, P. De Vos & J. L. Romalde. (2011). *Vibrio atlanticus* sp. nov. and *Vibrio artabrorum* sp. nov., isolated from the clams *Ruditapes philippinarum* and *Ruditapes decussatus*. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 61:2406-2411.

Dirección General de Aguas (DGA). (2004). "Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según objetivos de calidad, Cuenca del Río Tolten, Santiago, Chile.

Dittman A. & T. Quinn. (1996). Homing in Pacific salmon: mechanisms and ecological basis. The Journal of Experimental Biology 199(1): 83-91.

Dunbar R. D., & C. T. Pfisterer. (2007). Sonar estimation of fall Chum salmon abundance in the Sheenjek River. Alaska Department of Fish and Game, Alaska: Fisheries Data Service. 09-01.

Eaton W. D., & M. L. Kent. (1992). A retrovirus in Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) with plasmacytoid leukemia and evidence for the etiology of the disease. Cancer research, 52(23), 6496-6500.

Eaton W. D., B. Folkins, J. Bagshaw, G. Traxler & M. L. Kent. (1993). Isolation of a retrovirus from two fish cell lines developed from Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) with plasmacytoid leukaemia. The Journal of general virology, 74, 2299-2302.

Edwards U., T. Rogall, H. Blöcker, H. Emde & E. C. Böttger. (1989). Isolation and direct complete nucleotide determination of entire genes. Characterization of a gene coding for 16S ribosomal RNA. Nucleic Acids Research 17:7843-7853.

Eilers C., J. Bergman & R. Nielson. (2010). A comprehensive monitoring plan for steelhead (*Oncorhynchus mykiss*) in the California Central Valley. California Department of Fish and Game Fisheries Branch: Adm. Rep. Num., 10-02.

Elliott D. G., R. J. Pascho, L. M. Jackson, G. M. Matthews & J. R. Harmon. (1997). *Renibaeterium salmoninarum* in Spring–Summer Chinook Salmon Smolts at Dams on the Columbia and Snake Rivers. Journal of Aquatic Animal Health, 9(2), 114-126.

Endo Y., O. Watarai, Igarashi & Mitsuru. (1998). Age determination of salmon (*Oncorhynchus keta*) using scale pattern analysis. Journal School of Marine Science and Technology. Tokai. Univ. 46: 1-15.

Escobar L. P. (2014). Caracterización biologica del Salmón Chinook (*Oncorhynchus tshawytscha*, Walbaum, 1792), capturado en el río Palena, X región de Chile. Tesis para Optar al Título de Ingeniero en Acuicultura. Universidad Austral de Chile. 68 pp.

EULA-UdeC. (2007). Observaciones a la Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto "Central Hidroeléctrica Río Cuervo". Documento presentado al SEIA, Marzo 2007. Centro EULA-Chile, Universidad de Concepción.

Everson M. J. (1992). Abundance, Egg Production and Age-Sex-Size Composition of the Chinook Salmon Escapement in the Chena River, 1991. Alaska Department of Fish and Game. Fishery Data Series N° 92-4.

Everson M. J. (1993). Abundance, Egg Production and Age-Sex-Size Composition of the Chinook Salmon Escapement in the Chena River, 1992. Alaska Department of Fish and Game. Fishery Data Series N° 93-6.

Farrell A. P., P. E. Gallaugher & R. Routledge. (2001). Rapid recovery of exhausted adult coho salmon after commercial capture by troll fishing.Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, *58*(12), 2319-2324.

Feldhaus J., T. Hoffnagle, R. Carmichael & D. Eddy. (2010). Size-at-Release of Imnaha River Chinook Salmon Hatchery Smolts: Does Size Matter?. Northeast-Central Oregon Research and Monitoring Oregon Department of Fish and Wildlife 203 Badgley Hall Eastern Oregon University La Grande, OR.

Fernández D., J. Ciancio, S. Ceballos, C. Riva-Rossi, M. Pascual. (2010). Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*, Walbaum 1792) in the Beagle Channel, Tierra del Fuego: the onset of an invasion. Biological Invasions, 12, 2991–2997.

Fernández D.A., J. Ciancio, S. G. Ceballos, C. Riva-Rossi & M. A. Pascual. (2010). Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*, Walbaum 1792) in the Beagle Channel, Tierra del Fuego: the onset of an invasion. Biological Invasions, 12, 2991-2997.

Fernández F. (2002). El análisis de contenido como ayuda metodológica para la investigación. Revista de Ciencias Sociales (Cr), vol. II, núm. 96, junio, 2002. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

Fisher, J. P., & Pearcy. (1989). Growth of juvenile coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) off Oregon and Washington, USA, in years of differing coastal upwelling. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 45(6), 1036-1044.

Finucane J. H. & L. A. Collins. (1984). Reproductive biology of cero, *Scomberomorus regalis*, from the coastal waters of South Florida. Northeast Gulf Science, 7: 101-107.

Foote K. G. (1985). "Rather-high-frequency sound scattering by swimbladdered fish". Journal. Acoustical. Society of America, 78: 688–700.

Foote K. G. (1987). Fish target strengths for use in echo integrator surveys. The Journal of the Acoustical Society of America. 82, 981-987.

Fraser F. J., P. J. Starr & A. Y. Fedorenko. (1982). A review of the Chinook and Coho salmon of the Fraser River. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences. pp. 1126: 1130.

Frouzova J. & J. Kubecka. (2004). Changes of acoustic target strength during juvenile perch development. Fisheries Research. 66, 355–361.

Fundación Chile. (1990). El libro del Salmón. Ed. Fundación Chile, Santiago.

Gallagher S. P., P. K. Hahn & D. H. Johnson. (2007). Salmonid field protocols handbook: techniques for assessing status and trends in salmon and trout populations. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland. Pages 197–234.

Gallardo J. (2006). Caracterización de la colonización de *Oncorhynchus tshawytscha* (Walbaum; 1792) en el Río Cobarde, XI Región de Aysén. Tesis de grado presentada como parte de los requisitos para optar al título de Biólogo Marino. Universidad Austral de Chile. 35 pp.

Garcia de Leaniz C., G. Gajardo & S. Consuegra. (2010). From Best to Pest: changing perspectives on the impact of exotic salmonids in the southern hemisphere. Systematics and Biodiversity, 8, 447–459.

Gee J. M., B. M. Lund, G. Metcalf & J. Peel. (1980). Properties of a new group of alkalophilic bacteria. Journal of General Microbiology 117:9-18.

Geilfus F. (2002). 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. San José, Costa Rica: IICA.

Godoy M., V. Gherardelli, A. Heisinger, J. Fernández, P. Olmos, L. Ovalle, P. Ilardi & R. Avendaño-Herrera. (2010). First description of atypical furunculosis in

freshwater farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*) in Chile. Journal of Fish Diseases 33:441–449.

Gomez-Uchida D., J. E. Seeb, C. Habicht & L. W. Seeb. (2012). Allele frequency stability in large, wild exploited populations over multiple generations: insights from Alaska sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 69(5): 916-929.

Gomez-Uchida D., J. E. Seeb, M. J. Smith, C. Habicht, T. P. Quinn & L. W. Seeb. (2011). Single nucleotide polymorphisms unravel hierarchical divergence and signatures of selection among Alaskan sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) populations. BMC Evolutionary Biology, 11.

Good T.P., R. S. Waples & P. B. Adams. (2005). Updated Status of Federally Listed ESUs of West Coast Salmon and Steelhead. In, p. 637. U.S. Dept. Commer.

Goodland R. (1997). Environmental sustainability in the hydro industry: Disaggregating the debate. Pp. 69-101 in: IUCN – World Bank (1997).

Groot C. & L. Margolis. (1991). Pacific salmon life histories. UBC press.

GTZ. (2007). Multi stateholder analysis (http://www.fsnnetwork.org/sites/default/files/en-svmp-instrumente-akteuersanalyse.pdf)

Guber R. (2001). La etnografía. Método, campo y reflexividad. Buenos Aires: Editorial Norma.

Gulland J.A. (1964). Catch per unit effort as a measure of abundance. Rapports et procès-verbaux des réunions / Conseil permanent international pour l'exploration de la mer. 155: 8–14.

Gustanfson C. E., C. J. Thomas, T. J. Trust. (1992). Detection of Aeromonas salmonicida from fish by using polymerase chain reaction amplification of the virulence surface array protein gene. Applied and Environmental Microbiology 58:3816-3825.

Gutiérrez I. & M. Sorribas. (2012). "Metodología de la intervención social", Editorial Altamar, Barcelona.

Hammersley M. & P. Atkinson. (1994). Etnografía: Métodos de investigación. Barcelona: Paidós.

Hatje E., C. Neuman, H. Stevenson, J. P. Bowman & M. Katouli. (2014). Population dynamics of Vibrio and Pseudomonas species isolated from farmed Tasmanian Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) Microbial Ecology 68:679-687.

Healey M. C. (1991). The life history of Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*). Ed: C. Groot & L. Margolis (Eds.). In: Life history of Pacific salmon. University of British Columbia Press: (Vancouver). pp. 311-393.

Heard W. R., E. Shevlyakov, O. V. Zikunova & R. E. McNicol. (2007). Chinook Salmon–Trends in Abundance and Biological Characteristics. North Pacific Anadromous Fish Commission. Bulletin No. 4: 77–91.

Hearn A. R., E. D. Chapman, G. P. Singer, W. N. Brostoff, P. E. LaCivita, A. P. Klimley. (2014). Movements of out-migrating late-fall run Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) smolts through the San Francisco Bay Estuary. Environmental Biology of Fishes, 97, 851–863.

Hess J. E., J. M. Whiteaker, J. K. Fryer & S. R. Narum. (2014). Monitoring Stock-Specific Abundance, Run Timing, and Straying of Chinook Salmon in the Columbia River Using Genetic Stock Identification (GSI). North American Journal of Fisheries Management, 34, 184–201.

Hess J., A. Matala & S. Narum. (2011). Comparison of SNPs and microsatellites for fine-scale application of genetic stock identification of Chinook salmon in the Columbia River Basin. Molecular Ecology Resources 11(s1): 137-149.

Heuchert A., F. O. Glöckner, R. Amann & U. Fischer. (2004). *Psychrobacter nivimaris* sp. nov., a heterotrophic bacterium attached to organic particles isolated from the South Atlantic (Antarctica). Systematic and Applied Microbiology 27:399-406.

Hijmans R. J., S. E. Cameron, J. L. Parra, P. G. Jones & A. Jarvis. (2005). Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. International Journal of Climatology 25: 1965–1978.

Hilborn R., T. P. Quinn, D. E. Schindler & D. E. Rogers. (2003) Biocomplexity and fisheries sustainability. Proc Natl Acad Sci USA. 100(11):6564-6568.

Hilborn R., T. P. Quinn, D. E. Schindler & D. E. Rogers: Biocomplexity and fisheries

Howard K. G., & D. F. Evenson. (2010). Yukon River Chinook salmon comparative mesh size study. Alaska Department of Fish and Game, Division of Sport Fish, Research and Technical Services, Alaska: Fisheries Data Service, 29.

Hughes J. B. & J. E. Hightower. (2015). Combining Split-Beam and Dual-Frequency Identification Sonars to Estimate Abundance of Anadromous Fishes in the Roanoke River, North Carolina, North American Journal of Fisheries Management. 35:2, 229-240.

Hyer K. & C. J. Schleusner. (2005). Chinook salmon age, sex, and length analysis from selected escapement projects on the Yukon River. US Fish and Wildlife Service, Office of Subsistence Management, Fisheries Information Services Division.

Hyslop E. (1980). Stomach contents analysis – A review of methods and their application. Journal of Fish Biology, 17: 411–429.

Ibarra J., E. Habit, R. Barra & K. Solis. (2011). Juveniles de Salmón Chinook (*Oncorhynchus tshawytscha* Walbaum, 1792) en ríos y lagos de la patagonia chilena. Gayana 75(1): 17–25.

Ikemoto S., K. Suzuki, T. Kaneki & K. Komagata. (1980). Characterization of strains of *Pseudomonas maltophilia* which do not require methionine. International Journal of Systematic Bacteriology 30:437-447.

INE. (2005). Ciudades, pueblos, aldeas y caseríos. Subdirección Técnica, Instituto Nacional de Estadísticas. Santiago, Chile.

Intesal, Aquatic Health, UACh. (2000). Catastro de enfermedades de peces nativos circundantes a centros de cultivo de salmónidos. Informe Final FIP-97-38. 75 pp. (www.fip.cl)

Irlinger F., F. Bimety, J. Delettre, M. Lefevre & P. A. D. Grimont. (2005). *Arthrobacter bergerei* and *Arthrobacter arilaitensis* sp. nov., novel conryneform species isolated from the surfaces of cheeses. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 55:457-462.

IUCN – World Bank. (1997). Large Dams: Learning from the Past, Looking at the Future. Workshop Proceedings. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK and the World Bank Group, Washington, DC. v. + 145 ppt

IUCN. (2014). Red List of Threatened Species, www.iucnredlist.org/. Visitado en Octubre.

Janarthine S. R. S., P. Eganathan, T. Balasubramanian & S. Vijayalakshmi. (2011). Endophytic bacteria isolated from pneumatophores of *Avicennia marina*. African Journal of Microbiology Research 5:4455-4466.

Jara F. & D. Soto. (1996). Recaptura de salmones retornantes en el Río Petrohué. In: Universidad Austral de Chile, Laboratorio de Ecología Acuática, Puerto Montt, p 19.

Jeong D. W., H. R. Kim, S. Han, C. O. Jeon & J. H. Lee. (2013). A proposal to unify two subspecies of *Staphylococcus equorum*: *Staphylococcus equorum* subps. equorum and *Staphylococcus equorum* subsp. linens. Antonie van Leeuwenhoek 104:1049-1062.

Johnson M. A. & T. A. Friesen. (2013). Age at maturity, fork length, and sex ratio of upper Willamette river hatchery spring Chinook Salmon. North American Journal of Fisheries Management, 33:318-328.

Johnson, J., T. Johnson & T. Copeland. (2012). Defining life histories of precocious male parr, minijack, and jack Chinook salmon using scale patterns. Transactions of the American Fisheries Society, *141*(6), 1545-1556.

Jombart T. (2008). adegenet: a R package for the multivariate analysis of genetic markers. Bioinformatics Applications Note 11: 1403–1405.

Jones D. & R. M. Keddie. (2006). The Genus *Arthrobacter*. Capítulo 1.1.21. Prokaryotes 3:945-960.

Joyner T. (1980). Salmon ranching in South America. In: Thorpe JF (ed) Salmon ranching. Academic Press Inc, London.

Kalinowski S. T., K. R. Manlove & M. L. Taper. (2008). ONCOR: Software for genetic stock identification.

Kämpfer P., A. Albrecht, S. Buczolits & H. J. Busse . (2002). *Psychrobacter faecalis* sp. nov., a new species from bioaerosol originating from pigeon faeces. Systematic and Applied Microbiology 25:31-36.

Kämpfer P., V. Avesani, M. Janssens, J. Charlier, T. De Baere & M. Vaneechoutte. (2006). Description of *Wautersiella falsenii* gen. nov., sp. nov., to accommodate clinical isolated phenotypically resembling members of the genera *Chryseobacterium* and *Empedobacter*. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 56:2323-2329.

Kato T. (1996). Relationship between the growth of juvenile masu salmon (*Oncorhynchus masou*) and the circulus number, scale and central plate radii. Bulletin of National Research Institute of Aquaculture. Japan 1996. 25: 1-15.

Keefer M. L., C. A. Peery, M. A. Jepson, K. R. Tolotti & L. C. Stuehrenberg. (2004). Stock-specific migration timing of adult spring-summer Chinook salmon in the Columbia River basin. North American Journal of Fisheries Management 24:1145-1162

Kent M. L., & S. C. Dawe. (1990). Experimental transmission of a *Plasmacytoid leukemia* of Chinook salmon, *Oncorhynchus tshawytscha*. Cancer research, 50(17 Supplement), 5679s-5681s.

Kent M. L., J. M. Groff, G. S. Traxler, J. G. Zinkl & J. W. Bagshaw. (1990). *Plasmacytoid leukemia* in seawater reared Chinook salmon *Oncorhynchus tshawytscha*. Diseases of Aquatic Organisms, 8(3), 199-209.

Kim D., K. S. Baik, Y. S. Hwang, J. S. Choi, J. Kwon & C. N. Seong. (2013). *Vibrio hemicentroti* sp. nov., an alginate lyase-producing bacterium, isolated from the gut microbiota of sea urchin (*Hemicentrotus pulcherrimus*). International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 63:3697-3703.

Koo T. S. Y. (1962 a). Age designations in salmon. pages 37 - 48. In Ted S. Y. Koo, editor. Studies of Alaska red salmon. University of Washington public fishing. N.s. 1.

Kryazhevskikh N. A., E. V. Demkina, N. G. Loiko, R. V. Baslerov, T. V. Kolganova, V. S. Soina, N. A. Manucharova, V. F. Gal´chenko & G. I. El´Registan. (2013). Comparison of the adaptive potential of the *Arthrobacter oxydans*

and *Acinetobacter lwoffi* isolated from permafrost sedimentary rock and the analogous collection strains. Microbiology 82:21-42.

Kubecka J. & A. Duncan. (1998). Acoustic size vs. real size relationships for common species of riverine fish. Fisheries Research, 35, 115-125.

Kubecka J. (1994). Simple model on the relationship between fish acoustical target strength and aspect for high-frequency sonar in shallow waters. Journal of Applied Ichthyology, 10: 75–81.

Lancelotti J., C. Riva-Rosii & M. Arguimbau. (2003). Un método de bajo costo para el análisis automatizado de escamas. Biología Acuática 20: 84-87.

Large P. A. (1992). Use of a multiplicative model to estimate relative abundance from commercial CPUE data. ICES. J. Mar. Sci., 49: 253–261.

Larson W. A., J. E. Seeb, L. W. Seeb, M. V. Everett, R. K. Waples & W. D. Templin. (2014). Genotyping by sequencing resolves shallow population structure to inform conservation of Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*). Evolutionary Applications.

Lasa A. L., A. L. Diéguez & J. L. Romalde. (2013). *Vibrio toranzoniae* sp., a new member of the *Splendidus* clade in the genus *Vibrio*. Systematic and Applied Microbiology 36:96-100.

Lasa A., R. Avendaño-Herrera, J. M. Estrada, J. L. Romalde. (2015). Isolation and identification of Vibrio toranzoniae associated with diseases red conger eel (*Genypterus chilensis*) farmed in Chile. Veterinary Microbiology (in press).

Le Gallic, B. & A. Cox. (2006) An economic analysis of illegal, unreported and unregulated (IUU) fishing: key drivers and possible solutions. Marine Policy 30: 689-695.

Le Roux F., A. Goubet, F. L. Thompson, N. Faury, M. Gay, J. Swings & D. Saulnier. (2005). *Vibrio gigantis* sp. nov., isolated from the haemolymph of cultured oysters (*Crassostrea gigas*). International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 55:2251-2255.

Ledec G. & J. D. Quintero. (2003). Good dams and bad dams: Environmental criteria for site selection of hydroelectric projects.

Lee Y. K., H. J. Jung & H. K. Lee. (2006). Marine bacteria associated with the Korean brown alga, *Undaria pinnatifida*. The Journal of Microbiology 44:694-698.

Lee Y. K., K. K. Kwon, K. H. Cho, H. W. Kim, J. H. Park & H. K. Lee. (2003). Culture and identification of bacteria from marine biofilms. Journal of Microbiology 41:183-188.

Lilja J., J. Järnegren, H. Balk & P. Orell. (2010). Use of DIDSON to estimate spawning run of Atlantic salmon in the River Kárášjohka, the tributary of the River Tana. Report. 24pp + App I.

Lilja J., T. J. Marjomaki, R. Riikonen, & J. Jurvelius. (2000). Side-aspect target strength of Atlantic salmon (*Salmo salar*), brown trout (*Salmo trutta*), whitefish (*Coregonus lavaretus*), and pike (*Esox lucius*). Aquatic Living Resources, 13: 355–360.

Limborg M. T., L. W. Seeb, W. A. Larson, J. E. Seeb & F. M. Utter. (2014). Genomic studies of fishes: Potentialities 1 and limitations. Fish and Fisheries. En prensa.

Limborg M. T., S. J. Helyar, M. De Bruyn, M. I. Taylor, E. E. Nielsen, R. O. B. Ogden, G. R. Carvalho, F. P. T. Consortium & D. Bekkevold. (2012). Environmental selection on transcriptome-derived SNPs in a high gene flow marine fish, the Atlantic herring (*Clupea harengus*). Molecular Ecology 21(15): 3686-3703.

Linares E. O., P. I. Caballero, J. Guillard, L. Sierra & J. L. Hernández. (2009). Medición de la fuerza del blanco acústico de dos especies de peces marinos de las familias *Lutjanidae* y *Haemulidae* (pargo criollo, *Lutjanus analis* y ronco amarillo, *Haemulon sciurus*). Servicio de Oceanología. N°. 5: 99-110.

Logan N. A., P. De Vos. (2009). Family I: *Bacillaceae*. En: Bergey´s Manual of Systematic Bacteriology, Vol. 3: second Edition, Springer Dordrecht Heidelberg, London, New York, pp. 21-127.

López-Cortés A., P. Schumann, R. Pukall & E. Stackenbrandt. (20006) *Exiguobacterium mexicanum* sp. nov. and *Exiguobacterium artemiae* sp. nov., isolated from the brine shrimp Artemia fransciscana. Systematic and Applied Microbiology 29:183-190.

MacLennan D. N. & I. G. Mackenzie. (1988). Precision of acoustic fish stock estimates. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 45: 605–616.

MacLennan D. N., P. G. Fernandes & J. Dalen. (2002). A consistent approach to definitions and symbols in fisheries acoustics. Journal of Marine Science. Vol. 59: 365-369.

Mantua N. J., S. R. Hare, Y. Zhang, J. M. Wallace & R. C. Francis. (1997). A Pacific interdecadal climate oscillation with impacts on salmon production. Bulletin of the american Meteorological Society, 78, 1069–1079.

Marcus G. (2001). Etnografía en/del sistema mundo. El surgimiento de la etnografía multilocal. Alteridades 11 (22): 111-127.

Marshall S., S. Heath, V. Henriquez & C. Orrego. (1998). Minimally invasive detection of *Piscirickettsia salmonis* in cultivated salmonids via the PCR. Applied and Environmental Microbiology 64:3066-3069

Martínez de Murguia B. (1999). "mediacion y resolucion de conflictos", Paidos Ibérica, Madrid.

Martínez-Salgado. (2012). "El muestreo en investigación cualitativa. Principios básicos y algunas controversias" En Ciênc. saúde coletiva vol.17 no.3 Rio de Janeiro Mar.

Mathews S.B. & M. W. Barker. (1983). Movements of Rockfish (*Sebastes*) Tagged in Northern Puget-Sound, Washington. Fishery Bulletin 81, 916-922.

Matsuyama H., H. Katoh, T. Ohkushi, A. Satoh, K. Kawahara & I. Yumoto. (2008). *Sphingobacterium kitaroshimense* sp. nov., isolated from soil. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 58:1576-1579.

Maunder M. & A. Punt. (2004). Standarizing catch and effort data: a review of recent approaches. FisheriesResearch70:141-159 p.

Maxwell S. L. & N. E. Gove. (2004). The Feasibility of estimating migrating salmon passage rates in turbid rivers using a dual frequency identification sonar (DIDSON). Alaska Department of Fish and Game, Alaska. USA: Reg. Inf. Rep., 04-05.

Maxwell S. L. & N. E. Gove. (2007). Assessing a dual-frequency identification sonars fish-counting accuracy, precision, and turbid river range capability. The Journal of the Acoustical Society of America. 122. 3364-3377.

McDowall R. M. (1994). The origins of New Zealand's Chinook Salmon, *Oncorhynchus tshawytscha*. Marine Fisheries Review. 56:1–7.

McEwen M. S. (2005). Sonar estimation of Chum salmon passage in the Aniak River, 2004. Alaska Department of Fishery and Game. Alaska, USA: Fish. Dat. Ser., 05-30.

McFarlane G.A., R. S. Wydoski & E. D. Prince. (1990). Historical Review of the Development of External tags and marks. American Fisheries Society Symposium. 7, 9-29 pp.

McGoodwin J.R. (2002) Comprender las culturas de las comunidades pesqueras: clave para la ordenación pesquera y la seguridad alimentaria. FAO Documento Técnico de Pesca. No. 401. Roma, FAO.

McMichael G. A. & T. N. Pearsons. (1998). Effects of Wild Juvenile Spring Chinook Salmon on Growth and Abundance of Wild Rainbow Trout. Transactions of the American Fisheries Society. 127, 261–274.

Meier C. I., J. P. Riquelme, J. M. Rojas & C. Olivares-Sepúlveda. In prep. "Geostatistical behaviour of the variables affecting early establishment of riparian trees on gravel bars". For submission to Water Resources Research.

Meier C.I. (1993). Probables impactos de la central Pangue sobre el ambiente natural. pp. 347-383 en: Faranda F. y O. Parra (Eds.). "*Evaluación Ecológica del Sistema Fluvial del Río Biobío*". Monografía Científica EULA, Vol. 12, Universidad de Concepción.

Meier C.I. (1995). A critical review of the Pangue Dam project EIA (Biobío River, Chile). *Proceedings of the 1st Annual Conference of the Water Resources Engineering Division*, San Antonio, Texas. American Society of Civil Engineers.

Meier C.I. (2011). Hidroelectricidad Realmente Sustentable para Chile. http://www.pdfcast.org/hidroelectricidad-realmente-sustentable

Mercer B. & J. Wilson. years 2006 - 2012. Chinook Salmon Sonar Enumeration on the Big Salmon River. CRE project 41-xx, Unpublished reports for the Yukon River Panel.

Mesa M. G., T. P. Poe, A. G. Maule & C. B. Schreck. (1998). Vulnerability to predation and physiological stress responses in juvenile chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) experimentally infected with *Renibacterium salmoninarum*. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 55(7), 1599-1606.

Ministerio de Energía. (2014). Agenda de Energía: Un Desafío País, Progreso para Todos. Ministerio de Energía, Gobierno de Chile, Santiago, Chile, 128 pp.

Ministerio del Medio Ambiente. (2014). Datos Espaciales del Ministerio de Medio Ambiente. (http://ide.mma.gob.cl/)

Molyneaux D. B., D. L. Folleti, L. K. Brannian & G. Roczicka. (2004). Age, sex, and length composition of Chinook salmon from the 2003 Kuskokwim river subsistence fishery. Alaska Department of Fish and Game. Regional Information Report Nº 3A04-23.

Montory M., E. Habit, P. Fernández, J. O. Grimalt & R. Barra. (2010). PCBs and PBDEs in wild Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) in the Northern Patagonia, Chile. Chemosphere, 78(10), 1193-1199.

Moore E. R. B, B. J. Tindall, V. A. P. Martin dos Santos, D. H. Pieper, J. L. Ramos & N. J. Palleroni. (2006). Nonmedical: *Pseudomonas*. Capítulo 3.3.21. Prokaryote 6:646-703.

Morin P. A., G. Luikart, R. K. Wayne & S.N.P.W.G. The. (2004). SNPs in ecology, evolution and conservation. Trends in Ecology & Evolution 19(4): 208-216.

Murray C., K. Wieckowski, D. Hurlburt, C. Soto & K. Johnnie. (2011) Incorporation of traditional and local ecological knowledge and values in fisheries management. Final Report. Prepared for the Pacific Fisheries Resource Conservation Council, Vancouver, BC, by ESSA Technologies Ltd., Vancouver, BC. 92 pp.

Murry B. A., M. J. Connerton, R. O'Gorman, D. J. Stewart & N. H. Ringler. (2010). Lakewide Estimates of Alewife Biomass and Chinook Salmon Abundance and Consumption in Lake Ontario, 1989–2005: Implications for Prey Fish Sustainability. Transactions of the American Fisheries Society, 139, 223–240.

Myers J. M., R. G. Kope, G. J. Bryant, D. Teel, L. J. Lierheimer, T. C. Wainwright, W. S. Grant, F. W. Waknitz, K. Neely, S. T. Lindley & R. S. Waples. (1998). Status review of Chinook salmon from Washington, Idaho, Oregon, and California. In, p. 443. U.S. Dept. Commer. NOAA Tech. Memo. NMFS-NWFSC-35.

Neira P. (2005). Las comunidades de pescadores artesanales frente a la modernización: el caso de Caleta Queule. Memoria para optar al título de Antropóloga Social. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile.

Newbound G. C., R. J. Markham, D. J. Speare, S. M. Saksida, B. M. Despres, B. S. Horney, & M. L. Kent. (1993). Production of monoclonal antibodies specific for antigens derived from tissue of Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) affected with plasmacytoid leukemia. American journal of veterinary research, 54(9), 1426-1431.

Nicholas J. W. & D. G. Hankin. (1989). Chinook salmon populations in Oregon coastal river basins: description of life histories and assessment of recent trends in run strengths. Oregon Department of Fish and Wildlife,

Niklitschek E. J. & E. Aedo. (2002). Estudio del ciclo reproductivo de las principales especies objetivo de la pesca deportiva en XI Región. Informe Final FIP 2000-25, Coyhaique, Chile: Universidad Austral de Chile.

Niklitschek E., E. Aedo, M. Araya, C. Barría, C. Canales-Aguirre, B. Ernst, B. (2011). Evaluación cuantitativa del estado trófico de salmónidos de vida libre en el fiordo Aysén, XI Región. Centro Trapananda, UACH, Puerto Montt. Informe Final Proyecto FIP 2008-30., 240.

Niklitschek E. & P. Toledo. (2011). Evaluación cuantitativa de estado trófico de salmónidos de vida libre en el fiordo de Aysén, XI región. Informe final proyecto fip 2008-30. Universidad Austral de Chile. 240 pp.

NOAA. www.nwfsc.noaa.gov. Visitado en Octubre 2014

O´Sullivan L. A., J. Rinna, G. Humphreys, J. Weightman & J. C. Fry. (2006). Culturable phylogenetic diversity of the phylum ´Bacteroidetes` from river epilithon and coastal water and description of novel members of the family *Flavobacteriaceae*: *Epilithonimonas tenax* gen. nov., sp. nov and *Persicivirga xylanidelens* gen. nov., sp. nov. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 56:169-180.

Ortiz M. & F. Arocha. (2004). Alternative error distribution models for standardization of catch rates of non-target species from a pelagic longline 96 fishery: billfish species in the Venezuelan tuna longline fishery. Fisheries Research70: 275-297 p.

Osorio C. R., J. L. Barja, R. A. Hutson & M. D. Collins. (1999). *Arthrobacter rhombi* sp. nov., isolated from Greenland halibut (*Reinhardtius hippogloossoides*). International Journal of Systematic Bacteriology 49:1217-1220.

Pacific Fishery Management Council (PFMC). 2014. Pacific Coast Salmon Fishery Management Plan for Commercial and Recreational Salmon Fisheries off the Coasts of Washington, Oregon, and California as Amended through Amendment 18. PFMC, Portland, OR. 91 p.

Pahlke K. A., S. A. McPherson & R. P. Marshall. (1996) Chinook Salmon Research on the Unuk River, 1994. Alaska Department of Fish and Game. Fishery Data Series N° 96-14.

Parsons A. L. & J. R. Skalski. (2010). Quantitative assessment of salmonid escapement techniques. Reviews in Fisheries Science 18: 301–314.

Pascho R. J., D. Chase. & C. L. McKibben. (1998). Comparison of the Membrane-Filtration Fluorescent Antibody Test, the Enzyme-Linked Immunosorbent Assay, and the Polymerase Chain Reaction to Detect *Renibacterium salmoninarum* in Salmonid Ovarian Fluid. Journal of Veterinary Diagnostic Investigation, 10: 60–66.

Pascual M. & J. Ciancio. (2007). Introduced Anadromous Salmonids in Patagonia: Risks, Uses, and a Conservation Paradox. En: Ecological and Genetic Implications of Aquaculture Activities (Eds. Bert, T.), pp. 333-353. Springer Netherlands,

Pascual M. A., J. L. Lancelotti, B. Ernst, J. E. Ciancio, E. Aedo, & M. Garcia-Asorey. (2009). Scale, connectivity, and incentives in the introduction and management of non-native species: the case of exotic salmonids in Patagonia. Frontiers in Ecology and the Environment 7:533-540.

Pegoraro N., R. Calado, L. N. Duarte, S. C. Manco, F. J. Fernandes, A. R. M. Polonia, D. F. R. Cleary, N. C. M. Gomes. (2015). Molecular analysis of skin bacterial

assemblages from codfish and Pollock after dry-salted fish production. Journal of Food Production 78:983-989.

Penagos G., P. Barato & C. Iregui. (2009). Immune System And Vaccination In Fish. Acta Biológica de Colombia. 14:3–26

Pesciaroli C., F. Cupini, L. Selbmann, P. Barghini & M. Fenice. (2012). Temperature preferences of bacteria isolated from seawater collected in Kandalaksha bay, White sea, Russia. Polar Biology 35:435-445.

Petts G. E. (1984). Impounded Rivers: Perspectives for Ecological Management. Wiley, Chichester, England.

Pinkas L., M. S. Oliphant & I. L. K. Iverson. (1971). Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in Californian waters. Californian of Fish and Game, 152: 1–105.

Pinto J., J. Herrera, F. Zagmutt, S. Urcelay, G. Sotomayor, D. Maretto, J. Cassigole, M. Maino, G. Contreras, G. Contreras & P. Espinoza. (2003). Riesgos de introducción de enfermedades infectocontagiosas en salmónidos. Informe Final FIP-2001-08. 186 pp.

Prince D. B. & E. D. Winans, G.A.s (Eds.), Fish-Marking techniques, Bethesda, Maryland, pp. 5-7.

Pungrasmi W., H. S. Lee, A. Yokota & A. Ohta. (2008). *Pseudomonas japonica* sp. nov., a novel species that assimilates straight alkylphenols. Journal of General and Applied Microbiology 54:61-69.

QGIS Development Team. (2014). QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. http://www.qgis.org/es/site/).

Quinn T. P. (2005). The behavior and ecology of: Pacific Salmon and Trout. University of Washington: American Fisheries Society. 67-84.

Quinn T. P., L. A. Vøllestad, J. Peterson & V. Gallucci. (2011). Influences of freshwater and marine growth on the egg size–egg number tradeoff in coho and Chinook salmon. Transactions of the American Fisheries Society, 133(1), 55-65.

Quinn T. P., M. J. Unwin & M. T. Kinnison. (2000). Evolution of temporal isolation in the wild: genetic divergence in timing of migration and breeding by introduced Chinook salmon populations. Evolution 54: 1372-1385.

Quinn T. P., M. J. Unwin. (1993). Variation in Life History Patterns among New Zealand Chinook Salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) Populations. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 50, 1414–1421.

Quinn T. P., M. T. Kinnison & M. J. Unwin. (2001). Evolution of chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) populations in New Zealand: pattern, rate, and process. *Genetica*, *112*(1), 493-513.

Ramírez-Bahena M. H., M. J. Cuesta, J. D. Flores-Félix, R. Mulas, R. Rivas, J. Castro-Pinto, J. Brañas, D. Mulas, F. González-Andrés, E. Velázquez & A. Peix. (2014). *Pseudomonas helmanticensis* sp. nov., isolated from forest soil. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 64:2338-2345.

Raymond H. L. (1988). Effects of hydroelectric development and fisheries enhancement on spring and summer Chinook Salmon and Steelhead in the Columbia River basin. North American Journal of Fisheries Management 8 (1): 1-24.

R-CORE-TEAM. (2015). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

Reyes X. (1982). Presencia de *Hepatoxylon trichiure* (Holten, 1802) (Cestoda: *Trypanorhyncha*) en *Oncorhynchus tsachawytscha* y *Somnioosus pacificus* capturados en Chile. Invest. Mar., Valparaíso, 10(1-2):41-43.

Richards G. P., M. A. Watson, E. J. Crane III, I. G. Burt & D. Bushek. (2008). *Shewanella* and *Photobacterium* spp. in oysters and seawater from Delaware Bay. Applied and Environmental Microbiology 74: 3323-3327.

Ringø E., S. Sperstad, O. F. Kraugerud & A. Krogdahl. (2008). Use of 16S rRNA gene sequencing analysis to characterize culturable intestinal bacteria in Atlantic salmon (*Salmo salar*) fed diets with cellulose or non-starch polysaccharides from soy. Aquaculture Research 39: 1087-1100.

Riva-Rossi C. M., M. A. Pascual, E. A. Marchant, N. Basso, J. E. Ciancio, B. Mezga, D. A. Fernandez & B. Ernst-Elizalde. (2012). The invasion of Patagonia by Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*): inferences from mitochondrial DNA patterns. Genetica. 140, 439–453.

Rodríguez-Sánchez V., L. Encina, A. Rodríguez-Ruiz, R. Sánchez-Carmona, A. Monteoliva Herreras, G. Alonso de Santocildes & A. Monnà Cano. (2012). La hidroacústica horizontal utilizada en la gestión de las comunidades de peces: en busca de la firma acústica de barbos y carpas. Chronica naturae, 2: 32-40.

Roni P. & T. P. Quinn. (1995). Geographic variation in size and age of North American Chinook salmon. North American Journal of Fisheries Management. 15: 325 – 345.

Ruarte C. & R. Perrota. (2007). Estimación de un índice de abundancia anual estandarizado para pescadilla de red (*Cynoscion guatucupa*), mediante la aplicación de un modelo lineal general. Período 1992-2003. INIDEP Informe Técnico 64.

Sánchez L. (2014). Impacto del Cambio Climático en Chile sobre las Especies Exóticas Invasoras. Protección del patrimonio natural. Ministro de Medio Ambiente 65 pp.

Sandell T. A., D. J. Teel, J. Fisher, B. Beckman & K. C. Jacobson. (2015). Infections by *Renibacterium salmoninarum* and *Nanophyetus salmincola* Chapin are associated with reduced growth of juvenile Chinook salmon, *Oncorhynchus tshawytscha* (Walbaum), in the Northeast Pacific Ocean. Journal of Fish Diseases 38:365-378.

Santos A. F., F. Pires, H. E. Jesus, A. L. S. Santos, R. Peixoto, A. S. Rosado, C. M. D´Avila-Levy & M. H. Branquinha. (2015). Detection of proteases from *Sporosarcina aquimarina* and *Algoriphages antarcticus* isolated from Antarctic soil. Anais da Academia Brasileira de Ciências 87:109-119.

Satterthwaite W., S. Carlson, S. Allen-Moran, S. Vincenzi & S. Bograd. (2014). Match-mismatch dynamics and the relationship between ocean-entry timing and relative ocean recoveries of Central Valley fall run Chinook salmon. Marine Ecology Progress Series, 511, 237–248.

Schleifer K. H., R. Kilpper-Balz & L. A. Devriese. (1984). *Staphylococcus arlettae* sp. nov., *S. equorum* sp. nov. and *S. kloosii* sp. nov.: three new coagulase-negative, novobiocin-resistant species from animals. Systematic and Applied Microbiology 5:501-509.

Schleifer K. H., R. Kilpper-Bllz, U. Fischer, A. Faller & J. Endl. (1982). Identification of *Microroccus candidus* ATCC 14852 as a strain *of Staphylococcus epidermidis* and of *Micrococcus caseolyticus* ATCC 13548 and *Micrococcus varians* ATCC 29750 as members of a new species, Staphylococcus caseolyticus. International Journal of Systematic Bacteriology 32:15-20.

Seeb J., C. Pascal, R. Ramakrishnan & L. Seeb. (2009). SNP Genotyping by the 5′-Nuclease Reaction: Advances in High-Throughput Genotyping with Nonmodel Organisms. En: Single Nucleotide Polymorphisms (Eds. Komar, A.A.), pp. 277-292. Humana Press.

Seeb, L. W., C. Habicht, W. D. Templin, K. E. Tarbox, R. Z. Davis, L. K. Brannian & E., S.J. (2000). Genetic diversity of sockeye salmon of Cook Inlet, Alaska, and its application to management of populations affected by the Exxon Valdez oil spill. Transactions of the American Fisheries Society 129: 1223–1249.

Seeb, L. W., W. D. Templin, S. Sato, S. Abe, K. Warheit, J. Y. Park & J. E. Seeb. (2011). Single nucleotide polymorphisms across a species' range: implications for conservation studies of Pacific salmon. Molecular Ecology Resources 11: 195-217.

SERNAPESCA. (2009). Establece medidas de manejo sanitaria. Resolución exenta N° 1449/2009.

SERNAPESCA. (2009). Programa sanitario especifico de vigilancia y control de la anemia infecciosa del salmón. Manual de Procedimientos #1. Unidad de Acuicultura. Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (www.sernapesca.cl). 20 pp.

SERNAPESCA (2012) Salmón Chinook: Presencia y Problemas. Región de la Araucanía. In, p. 11.

SERNAPESCA. (2012a). Fichas ícticas de especies para la pesca recreativa en Chile, parte 2: Especies dulceacuícolas. Servicio nacional de Pesca y Acuicultura. 31 pp.

SERNAPESCA. (2012b). Normativa vigente aplicable en Magallanes. Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. 2 pp.

SERNAPESCA. (2012c). SERNAPESCA denuncia a individuos sorprendidos matando con ganchos y palos a salmones en período de desove. Noticia publicada en www.sernapesca.cl el Viernes, 25 de Mayo de 2012.

SERNAPESCA. (2012d). Sernapesca refuerza sus planes de control sanitario en la salmonicultura. Noticia publicada en www.sernapesca.cl el Domingo, 27 de Mayo de 2012.

SERNAPESCA. (2013). SERNAPESCA fiscaliza la pesca ilegal del salmón en río Petrohué. Noticia publicada en www.sernapesca.cl el Martes, 16 de Abril de 2013.

SERNAPESCA. (2014). Intensa fiscalización de pesca furtiva de salmónidos realiza SERNAPESCA en Región de Los Lagos. Noticia publicada en www.sernapesca.cl el Viernes, 11 de Abril de 2014.

SERNAPESCA. (2015). Guía de pesca recreativa: Región de Aysén. Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. 82 pp.

Shirvell C.S. (1991). Effect of Changes in Streamflow on the Microhabitat Use and Movements of Sympatric Juvenile Coho Salmon (*Oncorhynchus kisutch*) and Chinook salmon (*O. tshawytscha*) in a Natural Stream. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 1994, 51(7): 1644-1652.

Servicio de Evaluación Ambiental, Ministerio de medio ambiente Chile. http://www.sea.gob.cl/.

Sguros P. L. (1955). Microbial transformations of the tabacco alkaloids. I. Cultural and morphological characteristics of a nicotinophile. Journal of Bacteriology 69:28-37.

Shannon, L.J., Coll, M. & Neira, S. (2009) Exploring the dynamics of ecological indicators using food web models fitted to time series of abundance and catch data. Ecological Indicators, 9: 1078-1095.

Shivaji S., P. Chaturvedi, Z. Begum, P. Kumar Pindi, R. Manorama, D. A. Padmanaban, Y. S. Shouche, S. Pawar, P. Vaishampayan, C. B. S. Dutt, G. Datta, R. K. Manchanda, U. R. Rao, P. M. Bhargava & J. V. Narlikar. (2009). *Janibacter hoylei* sp. nov., *Bacillus isronensis* sp. nov. and *Bacillus aryabhattai* sp. nov., isolated from cryotubes used for collectins air from the upper atmosphere. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 59:2977-2986.

Simmonds J., & D. MacLennan. (2005). Fishery acoustics theory and practice. Blackwell Scientific Publications, Oxford, UK.

SIMRAD. (2003). Simrad EK60. Scientific Echo Sounder. Instruction Manual, 165 pp.

Snow B. (2009). Porcupine River Sonar Feasibility Study. Yukon Restoration and Enhancement Study CRE-114N-09. Prepared by EDI Environmental Dynamics for the Vuntut Gwitchin Government and the Yukon River Panel.

Soto D., F. Jara, A. Guerrero, C. Moreno, C. Molinet, C. Godoy, E. Niklishcek, E. Aedo & X. Avila. (1997). Evaluación de salmónidos de vida libre existentes en las aguas interiores de las regiones X y XI. Informe Final FIP Nº 95-31. 159 pp.

Soto D., I. Arismendi, C. Di Prinzio & F. Jara. (2007) Establishment of Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) in Pacific basins of southern South America and its potential ecosystem implications. Revista Chilena de Historia Natural, 80, 81–98.

Soto D., I. Arismendi, J. González, J. Sanzana, F. Jara, C. Jara, E. Guzman & A. Lara. (2006). Southern Chile, trout and salmon country: invasion patterns and threats for native species. Revista chilena de historia natural 79: 97-117.

Spilseth S. & C. Simenstad. (2011). Seasonal, Diel, and Landscape Effects on Resource Partitioning between Juvenile Chinook Salmon (*Oncorhynchus tshawyts.cha*) and Threespine Stickleback (*Gasterosteus aculeatus*) in the Columbia River Estuary. Estuaries and Coasts, 34, 159–171.

Stackebrandt E. & J. Ebers. (2006). Taxonomic parameters revisited: tarnished gold standards. Microbiology Today 33:152-155.

Stark E., E. Atkinson & C. Kozfkay. (2014). Captive rearing for Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) and Atlantic salmon (*Salmo salar*): the Idaho and Maine experiences. Reviews in Fish Biology and Fisheries, 24, 849–880.

Steel A. E., P.T. Sandstrom, P.L Brandes & A. P. Klimley. (2013). Migration route selection of juvenile Chinook salmon at the Delta Cross Channel, and the role of water velocity and individual movement patterns. Environmental biology of fishes, 96(2-3), 215-224.

Stephen C. & C. S. Ribble. (1996). Marine anemia in farmed Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*): Development of a working case definition. Preventive Veterinary Medicine, 25(3), 259-269.

Strange J. S. (2013). Factors influencing the behavior and duration of residence of adult Chinook salmon in a stratified estuary. Environmental biology of fishes, 96, 225–243.

Sunyer J. O. (2013). Fishing for mammalian paradigms in the teleost immune system. Nature Immunology 14:320-326

Tabor R. A., K. L. Fresh, R. M. Piaskowski, H. A. Gearns & D. B. Hayes. (2011). Habitat Use by Juvenile Chinook Salmon in the Nearshore Areas of Lake Washington: Effects of Depth, Lakeshore Development, Substrate, and Vegetation. North American Journal of Fisheries Management, 31, 700–713.

Takeuchi M. & A. Yokota. (1992). Proposals of Sphingobacterium faecium sp. nov., Sphingobacterium piscium sp. nov., *Sphingobacterium heparinum* comb nov., *Sphingobacterium thalpophilum* comb. nov., and tow genospecies of the genus *Sphingobacterium*, and synonymy of *Flavobacterium yabuuchiae* and *Sphingobacterium spiritivorum*. The Journal of General and Applied Microbiology 38:465-482.

Tamura K., D. Peterson, N. Peterson, G. Stecher, M. Nei & S. Kumar. (2011) MEGA5: molecular evolutionary genetics analysis using maximum likelihood, evolutionary distance, and máximum parsimony methods. Molecular Biology and Evolution 28:2731-2739

Tapia-Cammas D., A. J. Yáñez, G. Arancibia, A. E. Toranzo & R. Avendaño-Herrera. (2011). Use of a multiplex PCR for the detection of *Piscirickettsia salmonis*, *Vibrio anguillarum, Aeromonas salmonicida* and *Streptococcus phocae* in marine farms in Chile. Diseases of Aquatic Organisms 97:137–142.

Teel D. J., D. L. Bottom, S. A. Hinton, D. R. Kuligowski, G. T. McCabe, R. McNatt, G. C. Roegner, L. A. Stamatiou & C. A. Simenstad. (2014). Genetic Identification of Chinook Salmon in the Columbia River Estuary: Stock-Specific Distributions of Juveniles in Shallow Tidal Freshwater Habitats. North American Journal of Fisheries Management, 34, 621–641.

Templin, W., L. Seeb, J. Berger, R. Bloomquist, S. Mcpherson & J. Carlile. (2012). Mixed stock analysis of sublegal Chinook salmon encountered in the

Southeast Alaska troll fishery 1998-2003. Alaska Department of Fish and Game, Fishery Data Series N° 12-32, Anchorage.

Thayer J., J. Field & W. Sydeman. (2014). Changes in California Chinook salmon diet over the past 50 years: relevance to the recent population crash. Marine Ecology Progress Series, 498, 249–261.

Thompson F. L., C. C. Thompson, Y. Li, B. Gomez-Gil, J. Vandenberghe, B. Hoste & J. Swings. (2003). *Vibrio kanaloae* sp. nov., *Vibrio pomeroyi* sp. nov. and *Vibrio chagasii* sp. nov., from sea water and marine animals. International Journal of Systematic Evolutionary Microbiology 53:753-759.

Thompson K. (1972). Determining stream flows for fish life. Pages 31-50 in Proceedings, instream flow requirements workshop. Pacific Northwest River Basins Commission, Vancouver, WA.

Thompson L., M. Escobar, C. Mosser, D. R. Purkey, D. Yates & P. B. Moyle. (2011). Water Management Adaptations to Prevent Loss of Spring-Run Chinook Salmon in California under Climate Change. Journal of Water Resources Planning and Management, 138, 465–478.

Tiffan K. F., T. J. Kock, W. P. Connor, F. Mullins & R. K. Steinhorst. (2012). Downstream Movement of Fall Chinook Salmon Juveniles in the Lower Snake River Reservoirs during Winter and Early Spring. Transactions of the American Fisheries Society, 141, 285–293.

Tomaro L. M., D. J. Teel, W. T. Peterson & J. A. Miller. (2012). When is bigger better? Early marine residence of middle and upper Columbia River spring Chinook salmon. Marine Ecology Progress Series, 452, 237–252.

Toranzo A. E., R. Avendaño-Herrera, M. L. Lemos & C. R. Osorio. (2011). Vibriosis. En: Enfermedades infecciosas del cultivo de salmónidos en Chile y el mundo, Avendaño-Herrera, R. (ed). Niva Chile S.A., pp. 131-159.

Traynor J. J. (1975). Studies on indirect and direct methods of in situ fish target strength measurements. In Acoustic surveying of fish populations. Proceedings of the Specialist Meeting held at the Fisheries Laboratory of the Ministry of Agriculture, Fisheries andFood, Lowestoft, 17 December 1975. Birmingham, University of Birmingham, 6 pp.

Trenkel V. M., L. Berger, S. Bourguignon, M. Doray, R. Fablet, J. Massé, V. Mazauric, C. Poncelet, G. Quemener, C. Scalabrin & H. Villalobos. (2009). Overview of recent progress in fisheries acoustics made by Ifremer with examples from the Bay of Biscay. Aquatic Live Research. 22, 433–445.

Trevisan V. (1889). I generi e le specie delle batteriacee, Zanaboni and Gabuzzi, Milan. pp. 1-35.

Truffer B., C. Bratrich, J. Markard, A. Peter, A. Wüest, & B. Wehrli. (2003). Green Hydropower: The contribution of aquatic science research to the promotion of sustainable electricity. Aquatic Sciences (65): 99-110.

Tucker S., M. Trudel, D. W. Welch, J. R. Candy, J. F. T. Morris, M. E. Thiess, C. Wallace & T. D. Beacham (2012). Annual coastal migration of juvenile Chinook salmon: static stock-specific patterns in a highly dynamic ocean. Marine Ecology Progress Series, 449, 245–262.

Urdaci M. C., C. Chakroun, D. Faure & J. F. Bernardet. (1998). Development of a polymerase chain reaction assay for identification and detection of the fish pathogen *Flavobacterium psychrophilum*. Research in Microbiology 149:519–530.

Utz R. M., C. F. Mesick, B. J. Cardinale & T. Dunne. (2013). How does coarse gravel augmentation affect early-stage Chinook salmon *Oncorhynchus tshawytscha* embryonic survivorship?. Journal of Fish Biology, 82, 1484–1496.

Utz R. M., S. C. Zeug & B. J. Cardinale. (2012). Juvenile Chinook salmon, *Oncorhynchus tshawytscha*, growth and diet in riverine habitat engineered to improve conditions for spawning. Fisheries Management and Ecology, 19(5), 375-388.

Van Doornik D. M., D. L. Eddy, R. S. Waples, S. J. Boe, T. L. Hoffnagle, E. A. Berntson & P. Moran. (2013). Genetic Monitoring of Threatened Chinook Salmon Populations: Estimating Introgression of Nonnative Hatchery Stocks and Temporal Genetic Changes. North American Journal of Fisheries Management, 33(4), 693-706.

Van Doornik D. M., R. S. Waples, M. C. Baird, P. Moran & E. A. Berntson. (2011). Genetic monitoring reveals genetic stability within and among threatened Chinook salmon populations in the Salmon River, Idaho. North American Journal of Fisheries Management, 31, 96–105.

Van Gaest A. L., J. G. Dietrich, D. E. Thompson, D. A. Boylen, S. A. Strickland, T. K. Collier, F. J. Loge & M. R. Arkoosh. (2011). Survey of Pathogens in Hatchery Chinook Salmon with Different Out-Migration Histories through the Snake and Columbia Rivers. Journal of Aquatic Animal Health, 23, 62–77.

Vargas P.V., I. Arismendi, G. Lara, J. Millar & S. Peredo, S. (2010). Evidencia de solapamiento de micro-hábitat entre juveniles del salmón *introducido Oncorhynchus tshawytscha* y el pez nativo *Trichomycterus areolatus* en el río Allipén, Chile. Revista de biología marina y oceanografía 45: 285-292.

Vargas P.V., I. Arismendi, G. Lara, J. Millar & S. Peredo. (2010). Evidence of microhabitat overlap between juvenile of introduced salmon *Oncorhynchus*

tshawytscha and the native fish *Trichomycterus areolatus* in the Allipen River, Chile. Revista De Biología Marina y Oceanografía, 45, 285-292.

Vela A. I., M. D. Collins, M. V. Latre, A. Mateos, M. A. Moreno, R. Hutson, L. Domínguez & J. F. Fernández-Garayzábal. (2003). *Psychrobacter pulmonis* sp. nov., isolated from the lungs of lambs. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 53:415-419.

Venkatachalam S., V. Gowdaman & S. R. Prabagaran. (2015). Culturable and culture-independent bacterial diversity and the prevalence of cold-adapted enzymes from the Himalayan mountain ranges of India and Nepal. Microbial Ecology 69:472-491.

Verhille S., N. Batda, F. Dabboussi, M. Hamze, D. Izard & H. Leclerc. (1999). *Pseudomonas gessardii* sp. nov. and *Pseudomonas migulae* sp. nov., two new species isolated from natural mineral waters. International Journal of Systematic Bacteriology 49:1559-1572.

Walters A. W., K. K. Bartz & M. M. McClure. (2013). Interactive effects of water diversion and climate change for juvenile Chinook salmon in the Lemhi River Basin (USA). Conservation Biology, 27(6), 1179-1189.

Waples R. S., T. Beechie & G. R. Pess. (2009). Evolutionary History, Habitat Disturbance Regimes, and Anthropogenic Changes: What Do These Mean for Resilience of Pacific Salmon Populations? Ecology and Society, 14.

Warheit K., L. W. Seeb, W. D. Templin & J. E. Seeb. (2013). Moving GSI into the Next Decade: SNP Coordination for Pacific Salmon Treaty Fisheries. Chinook Technical Committee. Project number N10-8.

WCD. (2000). Dams and Development: A New Framework for Decision-Making. The Report of the World Commission on Dams. Earthscan Publishers, England. (http://www.dams.org/docs/report/other/wcd_sp.pdf)

Weiland L. K., M. G. Mesa & A. G. Maule. (1999). Influence of Infection with *Renibacterium salmoninarum* on Susceptibility of Juvenile Spring Chinook Salmon to Gas Bubble Trauma. Journal of Aquatic Animal Health, 11, 123–129.

Welcomme R.L. (1988). International introductions of inland aquatic species. In: FAO Fisheries Technical Paper, p 318.

Wells B. K., J. A. Santora, J. C. Field, R. B. MacFarlane, B. B. Marinovic, W. J. Sydeman (2012). Population dynamics of Chinook salmon *Oncorhynchus tshawytscha* relative to prey availability in the central California coastal region. Marine Ecology Progress Series, 457, 125–137.

Williamson K. S., A. R. Murdoch, T. N. Pearsons, E. J. Ward & M. J. Ford. (2010). Factors influencing the relative fitness of hatchery and wild spring Chinook

salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) in the Wenatchee River, Washington, USA. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 67(11), 1840-1851.

Wilson, K. H. & B. C. Pearce. (1984) The relative selection of three mesh sizes of Fraser River sockeye gillnets for Chinook Salmon. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1250: ix+71p.

Winkler K. A., B. Pamminger-Lahnsteiner, J. Wanzenböck & S. Weiss. (2011). Hybridization and restricted gene flow between native and introduced stocks of Alpine whitefish (*Coregonus sp.*) across multiple environments. Molecular Ecology 20(3): 456-472.

Wipf M. M. & M. E. Barnes. (2012). Parental Male Effects on Landlocked Fall Chinook Salmon Progeny Survival. North American Journal of Aquaculture, 74, 443–448.

Wipf M., M. E. Barnes, D. J. Durben. (2011). An Evaluation of Two Egg Collection and Two Fertilization Techniques during Landlocked Fall Chinook Salmon Spawning. North American Journal of Aquaculture, 73, 339–342.

Wolf A., A. Fritze, M. Hagemann & G. Berg. (2002). *Stenorophomonas rhizophila* sp. nov., a novel plant-associated bacterium with antifungal properties. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 52:1937-1944.

Yanagida G. K., B. F. Anulacion, J. L. Bolton, D. Boyd, D. P. Lomax, O. P. Olson, S. Y. Sol, M. Willis, G. M. Ylitalo & L. L. Johnson. (2012). Polycyclic aromatic hydrocarbons and risk to threatened and endangered Chinook salmon in the Lower Columbia River estuary. Archives of environmental contamination and toxicology, 62, 282–295.

Yassin A. F., C. Spröer, C. Siering, H. Hupfer & P. Schumann. (2011). *Arthrobacter equi* sp. nov., isolated from veterinary clinical material. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 61:2089-2094.

Yoon J. H., K. C. Lee, N. Weiss, Y. H. Kho, K. H. Kang & Y. H. Park. (2001). *Sporosarcina aquimatina* sp. nov., a bacterium isolated from seawater in Korea, and transfer of *Bacillus globisporus* (Larkin and Stokes, 1967), *Bacillus psychrophilus* (Nakamura, 1984) and *Bacillus pasteurii* (Chester, 1898) to the genus *Sporosarcina* as *Sporosarcina globispora* comb. nov., *Sporosarcina psychrophila* comb. nov. and *Sporosarcina pasteurii* comb. nov., and emended description of the genus *Sporosarcina*. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 51:1079-1086.

Young B., D. V. Conti & M. D. Dean. (2013). Sneaker "jack" males outcompete dominant "hooknose" males under sperm competition in Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*). Ecology and Evolution, 3, 4987–4997.

Yu H., H. Bi, B. Burke, J. Lamb & W. Peterson. (2012). Spatial variations in the distribution of yearling spring Chinook salmon off Washington and Oregon using COZIGAM analysis . Marine Ecology Progress Series, 465, 253–265.

Yukon River Panel. (2010). Porcupine River Sonar Feasibility Study. Yukon Restoration and Enhancement, CRE Project, N°114-10.

Yumoto I., H. Iwata, T. Sawabe, K. Ueno, N. Ichise, H. Matsuyama, H. Okuyama & K. Kawasaki. (1999). Characterization of a facultatively psychrophilic bacterium, *Vibrio rumoiensis* sp. nov., that exhibits high catalase activity. Applied and Environmental Microbiology 65:67-72.

Zajanc D., S. Kramer, N. Nur & P. Nelson. (2013). Holding behavior of Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) and steelhead (*O. mykiss*) smolts, as influenced by habitat features of levee banks, in the highly modified lower Sacramento River, California. Environmental Biology of Fishes, 96, 245–256.

Zeug S. C. & B. J. Cavallo. (2014). Controls on the Entrainment of Juvenile Chinook Salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) into Large Water Diversions and Estimates of Population-Level Loss. PLoS ONE, 9, e101479.

Zeug S. C. & D. J. Cavallo. (2013). Influence of estuary conditions on the recovery rate of coded-wire-tagged Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) in an ocean fishery. Ecology of Freshwater Fish, 22, 157–168.

Zeug S. C., K. Sellheim, C. Watry, J. D. Wikert & J. Merz. (2014). Response of juvenile Chinook salmon to managed flow: lessons learned from a population at the southern extent of their range in North America. Fisheries Management and Ecology, 21, 155–168.

Zeug S. C., L. K. Albertson, H. Lenihan, J. Hardy & B. Cardinale. (2011). Predictors of Chinook salmon extirpation in California's Central Valley. Fisheries Management and Ecology, 18, 61–71.

Zeug S., P. Bergman, B. Cavallo & K. Jones. (2012). Application of a Life Cycle Simulation Model to Evaluate Impacts of Water Management and Conservation Actions on an Endangered Population of Chinook Salmon. Environmental Modeling & Assessment, 17, 455–467.

Ziemke F., M. G. Hofle, J. Lalucat & R. Rosello-Mora. (1998). Reclassification of *Shewanella putrefasciens* Owen´s genomic group II as *Shewanella baltica* sp. nov. International Journal of Systematic Bacteriology 48:179-186.

Zuray S., R. Kocan, P. Hershberger. (2012). Synchronous Cycling of *Ichthyophoniasis* with Chinook Salmon Density Revealed during the Annual

Yukon River Spawning Migration. Transactions of the American Fisheries Society, 141, 615–623.

Recursos online

http://alaskafisheries.noaa.gov/sustainablefisheries/salmon/default.htm; último acceso: 17/11/15

http://ficus.pntic.mec.es/ngom0007/analisis_aguas.html#conductividad; último acceso: 17/11/15

http://www.leychile.cl/Consulta/listaMasSolicitadasxnum?agr=1020&sub=501&tipCat=1; último acceso: 17/11/15

9. ANEXOS

Anexo 1. Taller de difusión reparticiones

PROYECTO "Estudio biológico pesquero y sanitario de la población de Salmón Chinook en la cuenca del Río Toltén en la Región de la Araucanía" FIP 2014-87

FECHA: 04.08.14
DURACIÓN: 11:00 AM A 13:00
LUGAR: SERNAPESCA TEMUCO
Nº ASISTENTES: 10 personas

El Jefe de Proyecto (JP) fue invitado por la Dirección Zonal de Pesca IX-XIV Regiones a exponer los delineamientos generales de la iniciativa financiada por el FIP individualizada en el título.

LISTA DE ASISTENTES

NOMBRE	ORGANIZACIÓN
Guillermo Rivera	DZP IX-XIV
Horacio San Martín	Armada de Chile
Alejandro Riedemann	DZP IX-XIV
Robinson López Soto	Ministerio de Economía
Richard Quezada Valdebenito	SERNATUR
Ricardo Torrijos	SERNAPESCA
Bernardo Pardo	SERNAPESCA
Cristian Almena Villagra	Armada de Chile
Alejandro Beltrán	SERNAPESCA
Daniel Gómez Uchida	UDEC

Anexo 2. Taller mesa del Chinook

PROYECTO "Estudio biológico pesquero y sanitario de la población de Salmón Chinook en la cuenca del Río Toltén en la Región de la Araucanía" FIP 2014-87

FECHA: 25.08.14
DURACIÓN: 11:00 AM A 13:30
LUGAR: MUNICIPALIDAD DE VILLARRICA
N° ASISTENTES: 32 personas

- Inicio de la Jornada: Guillermo Rivera, División Zonal de Pesca y Acuicultura, agradece la presencia de todos los asistentes, en especial a los funcionarios municipales, entre ellos el Sr. Alcalde de Toltén Don Rafael García, dada la posibilidad de levantar Usos Preferenciales desde los Municipios a propósito de la nueva Ley de Pesca Recreativa.
- Guillermo Rivera plantea que el objetivo de la jornada de hoy es establecer la mesa del Chinook, entender el proyecto y fijar el próximo encuentro de la mesa y el lugar dónde se realizará.
- Luego presentó un resumen del proyecto su director, Daniel Gómez Uchida. Principalmente la presentación fue de los tres objetivos principales del proyecto y sus etapas, siendo el primero de ellos más bien descriptivo y analítico; el segundo objetivo tiene que ver con producir los datos espaciales para el manejo integrado del Chinook y el tercer objetivo con el organizar y desarrollar una propuesta de manejo del Salmón Chinook consensuada a escala de la cuenca. Se planteó que el proyecto es de carácter público y puede ser bajado por internet en el siguiente sitio: www.mercadopublico.cl
- Luego se abrió el espacio para preguntas, partiendo por Alejandro Koffmann, del Club de Pesca Recreativa Pucón, quien preguntó si se incluiría en el análisis el aporte de salmones desde otras cuencas y latitudes, lo cual fue respondido por Daniel, que a pesar de ser un tema interesante escapaba de los objetivos del presente estudio.
- Luego hablo Juan Carlos Meza, Presidente del Club Leufu Toltén, quien destacó la importancia del Toltén en el presente estudio.
- Una tercera opinión, fue de Claudio Rodríguez, de Fishing Pro, perteneciente a la pesca recreativa, quien preguntó si se incluirá el Río Trancura y afluentes del Lago Villarrica, donde existen avistamientos, pesca y desove de Salmón Chinook. Esto fue corroborado por Mario Alarcón, quien conversó con el Dr Claudio Meier del equipo del Proyecto.

- Luego intervino el Capitán de Puerto, Juan Pablo Colipi, quien destacó el proyecto, preguntó cómo se realizaría el muestro en el sector La Barra, dado lo fuerte de la corriente y ofreció todo su apoyo para el tema de cumplimiento de normas de seguridad.
- La quinta opinión fue de Aldo Ulloa, Presidente del Sindicato de Pescadores de La Barra, quien mencionó la existencia de una mesa del Chinook del año 2013, que contaba con mucho menos actores o usuarios de los presentes en ese momento, lo que generaba preocupación en él, dada la aparición masiva de la pesca recreativa como un actor interesado en el recurso.
- Luego opinó el señor Hernán Machuca, Presidente del Sindicato de Trabajadores de Queule, quién recalcó lo importante que sería considerar el marcaje para aquellos ejemplares que salen al océano, de hecho se consultó sobre la posibilidad de hacer un seguimiento satelital.
- Con posterioridad habló Mario Alarcón de parte de la pesca recreativa de Pucón, destacando una visión positiva del Proyecto y sus alcances.
- En octavo lugar, opinó Raúl Covarrubias, del "Sindicato" del Río Toltén, afirmando la importancia del proyecto e instando sobre el tema mar afuera.
- En noveno lugar, opinó Patricio Olivares, Pdte. Del Sindicato de Buzos y Pescadores Artesanales de Queule, quien planteó claramente que el objetivo de su presencia en la reunión era que se reconociera el Salmón Chinook como pesquería. Hizo notar a su vez, que no todo el recurso se concentra en La Barra, que de hecho ellos sacaron más de 100 toneladas el año pasado de este recurso. También solicita dejar fuera de esta mesa a los industriales, debido al posible aprovechamiento del recurso a su favor. Por otro lado, aclaró la necesaria distinción del uso comercial de este recurso, que sólo debería recaer en la pesca artesanal, aunque la pesca recreativa en su opinión, sí está utilizando incluso redes en algunos sectores. Afirma que se debe recordar que sólo los pescadores artesanales viven de la pesca, por ende, si se transforma en pesquería el recurso, debe beneficiarlos a ellos. Preguntó por el tema legal y recalcó la amenaza de una represa en el sector, que cortaría todo el ciclo del salmón.
- Esta intervención fue comentada por Guillermo Rivera, quien aclaró que uno de los objetivos de este estudio es orientar la posibilidad que se transforme en pesquería este recurso.
- Luego intervino Ariel Rubilar, representante de la pesca recreativa de Pitrufquén y preguntó si los resultados de este proyecto serán vinculantes, además señaló que el estudio le parecía bastante básico porque no se incluía lo que ocurría con el Chinook en el mar.

- En relación a este punto, Guillermo Rivera planteó la posibilidad de instalar el tema en el Consejo Regional de Pesca Recreativa, que se juntará en Septiembre y quiénes podrían presentar algún proyecto para saber qué ocurre con el Chinook en el mar.
- Luego intervino de manera conciliadora Alejandro Koffmann, para instalar otro tema de relevancia, el de la pesca furtiva y sobretodo la "mafia del desove", cuestión que se debería abordar en conjunto, ya que es un problema que afecta a todos los actores y se debería tomar medidas para evitar o aminorar este problema, quizás con apoyo municipal.
- Daniel Gómez, UdeC, presenta luego la última parte de la presentación sobre las técnicas de muestreo, además del equipo de trabajo y los plazos establecidos, siendo el primero de ellos el 30 de Noviembre, donde se debe entregar el primer informe.
- En relación a esta fecha y para validar lo que se entregará, Guillermo Rivera propone hacer la próxima reunión antes del 30 de Noviembre en Toltén, quedando tentativamente para la última semana de Octubre o la primera de Noviembre.
- Marcelo García, Sectorialista de la Subsecretaría de Pesca, como palabras de cierre, da todo su apoyo al proyecto, motiva a los participantes a creer y confiar en sus alcances, cree que se trata de un caso único donde se puede llegar a constituir un plan de manejo relativamente consensuado, siendo una gran oportunidad para todos sus actores. Además visualiza una gran proyección a esta investigación y sus resultados.

LISTA DE ASISTENTES

NOMBRE	ORGANIZACIÓN
Daniel Gómez Uchida	UDEC
Maria Ignacia Cádiz	UDEC
Andrea Santelices	UDEC
Sergio Gonzalez V.	Representante Freire Nodo Casa Quincho RS Toltén
Ariel Rubilar	Club de pesca Leufu Toltén
Claudio Meier V	UDEC
Alejandro Koffmann	Club de pesca recreativa Pucón
Patricio Olivares M	Sindicato de Pescadores Queule
Marcelo Garcia A	SUBPESCA
Bernardo Pardo	SERNAPESCA
Claudio Rodriguez R	Fly Fishing PRO

Gloria Padilla	M. Toltén
Sigisfredo Lara	Toltén
Sandra Ferrada	UDEC
Alex Reyes Meza	Brujula
Juan Vilches A.	UDEC
Gustavo Mena H.	Municipalidad de Villarica
Pedro Morales F	Sindicato Toltén
Raul Covarrubias	Sindicato Toltén
Hernan Machuca	SIAR Pesca de Queule
Aldo Ulloa Jaramillo	Sindicato de Pescadores La Barra de Toltén
Juan Carlos Meza	Club de pesca Leufu Toltén
Alejandro Riedeman	DZP IX-XIV SUBPESCA
Guillermo Rivera	DZP IX-XIV SUBPESCA
Ruben Coronado	Municipalidad de Toltén
Juan Pablo Colipi D.	Armada de Chile. Capitan de Puerto Villarica
Rafael Parra F.	Municipalidad de Toltén
Julio Nichol	Asistente Apoyo SEREMI Economia
Mummir Saphier	Municipalidad de Villarica
Mario Alarcón	Pesca Recreativa
Alejandro Beltrán	SERNAPESCA
Braulio	Concejal

Anexo 3. Taller de difusión usuarios Toltén y Hualpín

PROYECTO "Estudio biológico pesquero y sanitario de la población de Salmón Chinook en la cuenca del Río Toltén en la Región de la Araucanía" FIP 2014-87

FECHA: 06/09/14
DURACIÓN: 12:30 AM A 14:00
LUGAR: HOTEL TOLTÉN, NUEVA TOLTÉN
Nº ASISTENTES: 15

Equipo UdeC participantes: Juan Vilches, Gustavo Aedo, Pablo Rivara, Diego Cañas. Andrea Santelices
Los asistentes fueron principalmente del Sindicato de Recolectores de Orilla de Toltén y del Club de Caza y Pesca de Hualpín.
La reunión comenzó finalmente pasadas las 12:30, pero con aquellos que llegaron antes se conversaron informalmente varios puntos de interés, entre los que se puede mencionar:

- Se presenta abiertamente un conflicto entre la Caleta La Barra y el Sindicato de Toltén, producto del uso de redes "durante todo el día" en La Barra, según lo indicado por el Pdte. Del Sindicato, lo que va en contra de la sustentabilidad del recurso. (Pedro Morales)
- Se identificaron dos flujos comerciales del Chinook, uno por Mehuín a Valdivia y otro directamente a Temuco. En el caso de La Barra ingresan camiones de aproximadamente 6 toneladas, para Queule de 30 toneladas, todos se despachan con factura de Corvina (César Gallegos)
- Se cuestionó también las afirmaciones de parte del Sindicato de Queule que salen a 70 millas, lo que se considera falso. (César Gallegos)
- Un tercer elemento crítico, que lo manifestaron varios asistentes, fue lo coludido que están Carabineros de Toltén, con el manejo ilegal del Chinook, donde se vislumbra cero fiscalización de su parte, porque tal como se declaró, "*ellos también pescan*". Lo mismo, con el inspector se Sernapesca en Toltén. La premisa para esta práctica, es que Sernapesca ha dicho que el Chinook es como una plaga, no por el daño que puede causar, sino por su abundancia, por tanto no se cuestiona su pesca indiscriminada, incluso de parte de aquellos que deben fiscalizar.
- En relación a La Barra, se cuenta que la caleta tiene al Chinook como un recurso más, no necesariamente el único, ya que sacan también corvina y sierra, pero seguramente es el más preciado económicamente.

- En relación a las fechas de aparición del Chinook, recuerdan que el año pasado el 19 de septiembre se pescó el primero en el sector de Hualpín. Sin embargo, un socio del sindicato menciona que la semana pasada ya se sabía que alguien había pescado uno grande en el puente cerca de Toltén. En La Barra sin embargo, en esta fecha del año aún no parte la pesca del Chinook, porque el agua está muy elevada aún, el mar entra con mucha fuerza. Un indicador "popular" de cuándo entra el Chinook con más fuerza al río, es *"cuando sube el lobo, sube el salmón"*, esto es generalmente en Noviembre.
- Un elemento interesante que destacan desde que está presente el Chinook en el río, es que volvieron varios peces más pequeños al cauce, lo que demuestra que el Chinook no se alimenta cuando sube.
- En relación a la condición sanitaria del Chinook todos reconocen que vienen con muchos parásitos, tal como todos los otros peces en el Toltén, por lo que debe ser limpiado prolijamente.
- En relación a la existencia de las Comunidades mapuches a lo largo del Toltén, sí hay presencia de varias comunidades (Chequear las que identifiqué y su relación con el río: Carileufu, Huillican, Champulli, Isla Lican, Peñehue, Llollinco, Califuco), se reconoce que ellos pescan más bien para satisfacer sus propias necesidades (consumo de subsistencia) y se vende en menor medida.

Después de estas conversaciones, se inició la reunión con una Presentación de Gustavo Aedo sobre el proyecto, sus objetivos y los principales puntos de interés para el Sindicato. Luego de esto, se presentaron varias consultas y comentarios, entre los que se destacan:

- Se declara que en La Barra, los pescadores están las 24 horas sacando salmones, porque cruzan la red, amallan y cuando sienten el tirón de los salmones, sacan y vuelven a tirar. Están pendientes porque si no el lobo puede romper la red. Esta práctica la realizan durante el día y la noche.
- En relación a la posibilidad de construir un modelo de manejo integrado que conjugue a todos los actores relacionados con el Chinook, se instala nuevamente la amenaza de represa en el Río Allipén. Por otro lado, se dice que es difícil "negociar" o sentarse con la gente de Queule a trabajar el tema, ya que ellos están acostumbrados a realizar la pesca sólo como una actividad extractiva sin proyecciones ni criterios de sustentabilidad, agravados por los altos índices de alcoholismo presentes en el sector. Se los

acusa de la sobre explotación de diversos recursos que han desaparecido en la zona.

- Se cuenta que el año pasado una empresa denominada Pupelde, iba a hacer pesca de investigación donde extraerían 5000 individuos con los pescadores de Queule, pero el Sindicato apoyado por otros actores paró esta iniciativa por encontrarla poco seria, ya que incluso estaban negociados los peces a capturar para la exportación. Tienen esperanza que este proyecto sea más confiable.
- El equipo se compromete a enviar por correo la presentación para que sea difundida entre los socios. Como colaboración, el Sindicato ofrece todos los datos de sus socios y la posibilidad de facilitar las entrevistas cuando sea necesario. Además se invita a participar en el Campeonato de Pesca durante la segunda semana de Noviembre.
- Surge la pregunta sobre la pesca industrial, se pide dejar fuera a los industriales de una posible pesquería del Chinook. Los industriales funcionan frente al Toltén, generalmente antes de las 5 millas y con pesca de arrastre, así que seguramente también obtienen varios ejemplares.
- Finalmente, se pregunta sobre la posibilidad de que este estudio sirva de argumento para adelantar el inicio de la temporada, que todos coinciden es importante por el tema del turismo. Se pensaba que en la segunda Mesa del Chinook programada para principios de Noviembre, como se habló en Villarrica, permitiría solicitar a SUBPESCA esta modificación con los resultados que se obtendrán. Se les aclara que ese día sólo se presentarán los resultados preliminares, ya que el informe oficial tiene fecha 28 de noviembre, no antes.

Anexo 4. Reunión usuarios Queule

PROYECTO "Estudio biológico pesquero y sanitario de la población de Salmón Chinook en la cuenca del Río Toltén en la Región de la Araucanía", FIP 2014-87

FECHA: 11.09.14
DURACIÓN: 19:30 A 22:00
LUGAR: Sede del Sindicato de Trabajadores de Queule
(Presidente: Hernán Machuca)
N° ASISTENTES: 9 personas (incluyendo al equipo UdeC)
Equipo UdeC participantes: Daniel Gómez Uchida

Los asistentes pertenecían a usuarios de la pesca artesanal del Salmón Chinook, específicamente armadores artesanales que dirigen sindicatos de trabajadores independientes de caleta Queule. Ellos extraen el recurso incidentalmente en las pesquerías del toyo, corvina y reineta.

El Jefe de Proyecto (JP), Daniel Gómez Uchida, hace una exposición general a los asistentes (sin material audiovisual) de los objetivos del proyecto y cómo la participación de los usuarios de Queule es clave para el éxito del proyecto. Se habló especialmente de la necesidad de estudiar el contenido estomacal de ejemplares capturados en la zona costera, ya que el Salmón Chinook en general no se alimenta una vez que ingresa al agua dulce. Se hizo hincapié en tres objetivos: (1) implementar entrevistas entre usuarios del recurso de la caleta, de manera de consignar su experiencia en la extracción del recurso; (2) estudiar la posibilidad de subir a un muestreador del equipo del proyecto, de manera de poder acceder a contenidos estomacales frescos a bordo; y (3) estudiar la posibilidad de distribuir bitácoras de pesca entre los usuarios, para poder consignar estadísticas de pesca y estimar tasas de captura, y de esta manera acercarnos al tamaño del retorno.

- Interviene el Sr Patricio Olivares, Presidente del STI Pescadores y Buzos de Queule, diciendo que los términos técnicos de referencia (TTR) del proyecto no incluyen a Queule, porque está enfocado únicamente en la cuenca del Río Toltén, y no habla nada del área costera. El JP explica que aunque Queule y el área costera no estén en el título del proyecto, los TTRs incluyen una estación en la zona costera.
- Varios de los asistentes le preguntan al JP si permitirán la captura, transporte y comercialización de Salmón Chinook desembarcado en Queule en la pesca de investigación (PI). El JP explica que la PI permite al equipo

del proyecto operar dentro de la legislación pesquera y no incluye a usuarios.

- El JP agrega que existen otras razones para no permitir aún la operación de usuarios en la PI. En primer lugar, existe la preocupación de que la pesca incidental del recurso se convierta en pesca objetivo.
- El Sr Patricio Olivares agrega que al no dejarlos operar dentro de la pesca de investigación, el sistema los coloca en la misma categoría de "pescadores furtivos". Además, se explaya diciendo que hacia arriba de la cuenca hay captura ilegal de Salmón Chinook que se vende a mucho mayor precio que el que se comercializa en Queule.
- Por otro lado, varios de los asistentes explican que el movimiento de salmón se complica debido a la presencia de empresas que certifican el desembarque (e.g., INTERTEK), especialmente de lanchas de 12 m o más de eslora. Por lo tanto, la única forma de ayudar al proyecto es que los dejen comercializar el Salmón Chinook.
- El JP dice que transmitirá las inquietudes de los asistentes al Fondo de Investigación Pesquera. Sugiere que durante esta etapa se levante información de usuarios en relación al objetivo (1). Los asistentes están de acuerdo. Sin embargo, condicionan su participación en relación al objetivo (2) y (3) dependiendo de negociaciones posteriores.

LISTA DE ASISTENTES

Daniel Gomez Uchida	UDEC
Manuel Garrido	Sindicato pelagico
Hernan Machuca	Sindicato de Queule
Angel Sepulveda Rojas	Cooperativa Pesca Queule
A. Ruben Mella P.	SIARPESCA
Carlos	SIARPESCA
Jose Miranda Queuque	Asoc. Gremial de armadores pesq. Artesanales Queule
Patricio Olivares	STI de Pescadores y buzos artesanales de Queule

Anexo 5. Primer taller de coordinación entre el Fondo de Investigación Pesquera y el Consultor

PROYECTO "Estudio biológico pesquero y sanitario de la población de Salmón Chinook en la cuenca del Río Toltén en la Región de la Araucanía", FIP 2014-87

FECHA: 12.09.14
DURACIÓN: 14:00 A 16:00
LUGAR: Fondo de Investigación Pesquera (FIP),
Dirección Zonal de Pesca (DZP) IX – XIV regiones
N° ASISTENTES: 5 personas (incluyendo al equipo UdeC)

- El Jefe de Proyecto (JP) asistió a una reunión de coordinación con el FIP, la que se realizó vía videoconferencia en la DZP IX – XIV regiones. A nombre del FIP participó su director, Sr Luis Carroza, y la Sra Malú Zavando, Profesional del FIP. En representación de la DZP asistió el Sr Alejandro Riedemann, Profesional de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Como sectorialista de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura estuvo presente el Sr Marcelo García.
- El JP comunica que se ha ido avanzando con las primeras actividades del proyecto, en particular, la participación e interacción con los usuarios que es fundamental para el éxito del proyecto.
- El JP comunica que se está trabajando en la solicitud de pesca de investigación, la que será sometida la semana siguiente.
- El JP solicita al sectorialista estadísticas de descarte, las que podrían incluir Salmón Chinook. El sectorialista gestionará y responderá a la brevedad.

El JP manifiesta preocupación por el tema de la pesca de investigación por parte de usuarios de Queule que han manifestado este interés. El director aclara que el consultor debe cumplir con lo propuesto metodológicamente, por lo que si no considera usuarios la propuesta, no es necesario que los incluya.

Anexo 6. Taller y Reunión Pitrufquén – Entrega de Bitacoras de Pesca

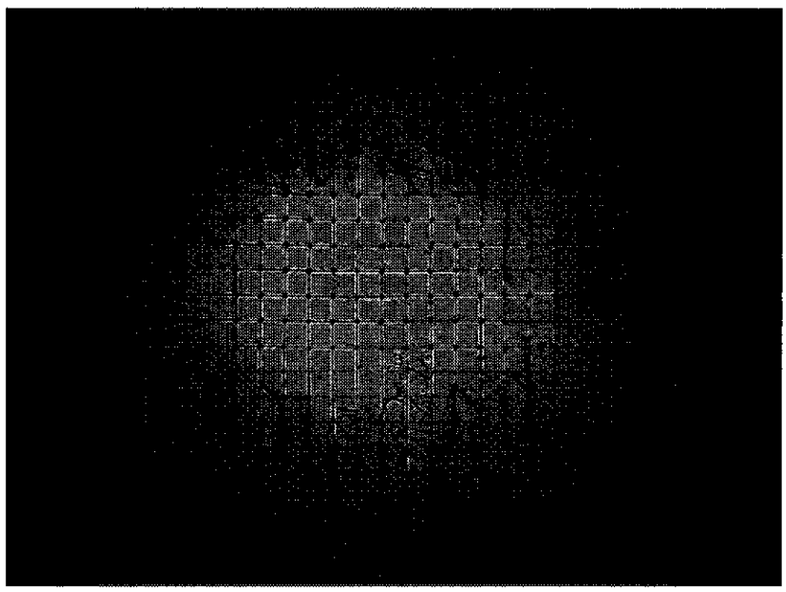
PROYECTO "Estudio biológico pesquero y sanitario de la población de Salmón Chinook en la cuenca del Río Toltén en la Región de la Araucanía" FIP 2014-87

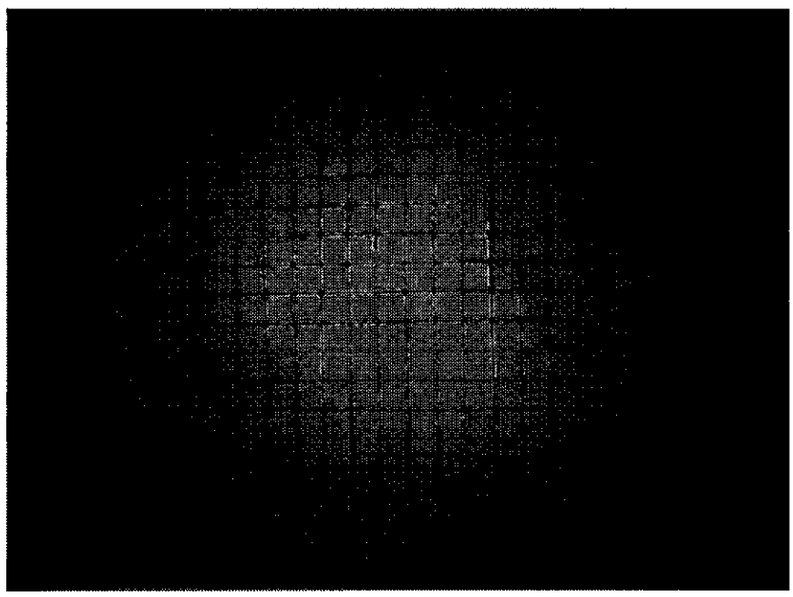
FECHA: 06/11/14
DURACIÓN: 20:00 A 22:00
LUGAR: Punto de reunión de Club de pesca recreativa Leufu Toltén, Pitrufquén.
Nº ASISTENTES: 23 personas
Equipo UdeC participantes: Daniel Gómez Uchida

Los asistentes pertenecen al gremio de pesca recreativa Leufú Toltén. Se trataba de una reunión de coordinación entre sus miembros y para la planificación de "La Truchada", una actividad de pesca que se realiza el 25 Enero 2014. Preside la reunión Juan Carlos Meza, junto a su secretario, Rubén Sandoval.

- El Presidente cede la palabra a Daniel Gómez Uchida, Jefe de Proyecto (JP), quién explica los alcances del programa de recuperación de marcas y distribuye volantes para enfatizar la importancia de reportar avistamientos de Chinook marcados con las marcas "spaghetti" T-bars (Floy Tag, Seattle), lo que dará luces sobre el tiempo de residencia de adultos y también sobre tasas de captura.
- El JP explica también que otra forma de evaluar el recurso Chinook es a través de bitácoras de pesca que permitan estimar captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de cada usuario. El JP distribuye bitácoras entre los asistentes y explica cada uno de sus campos, qué información escribir, y cómo deben ser devueltos.
- Se resuelven dudas entre los asistentes respecto a la bitácora y el programa de recuperación de marcas.
- A continuación los asistentes interpelan al JP respecto a la presencia de pescadores industriales frente a La Barra, los que estarían "llenando sus bodegas, impidiendo el ascenso de los salmones hacia el curso medio y superior de la cuenca". El JP explica que esa información es verificable por SUBPESCA, dado su programa de observadores a bordo de buques industriales. Se debe proporcionar la fecha de cuándo se observaron los buques operando frente al Río Toltén.

LISTA DE ASISTENTES (RECIBIERON BITÁCORA)





Anexo 7. Participación talleres locales.

Taller	Fecha	Participantes						Total
		Artesanal	Recreativo	Turismo	Instituciones	UDEC	Otros	
Queule	12/06/2015	43	-	-	3	6	-	52
La Barra	13/06/2015	14	-	-	2	6	5	32
Nueva Toltén	13/06/2015	-	3	-	3	7	-	13
Instituciones Fiscalizadoras	02/07/2015	-	-	1	21	3	-	24
Villarrica	20/07/2015	-	1	1	2	5	1	10
Pitrufquén	20/07/2015	-	8	1	5	6	2	22
Mixto-Protocolos de Acuerdo	11/07/2015	7	6	-	6	6	-	25
Taller Final de Difusión	27/07/2015	6	9	4	16	10	2	47

Anexo 8. Entrevista a usuarios de La Barra

Fecha Entrevista:

Datos del Pescador y Operación:

1. Nombre y Apellido (Sobre nombre):
2. Edad:
3. ¿Es Ud. pescador artesanal activo del sector La Barra?
4. ¿Da servicios de pesca recreativa?
5. ¿Es patrón de embarcación? ¿Cuál? ¿Cuantas personas trabajan en la embarcación?
6. ¿Se utiliza motor en el sector La Barra?
7. ¿Cuál es el rango de operación en el sector que tiene como pescador artesanal?
8. ¿Es la pesca artesanal su principal fuente de sustento?
9. ¿Qué tipo de arte o aparejo de pesca utiliza? Describa (e.g. tamaño malla, largo).
10. ¿Pesca Ud. habitualmente de día o de noche?
11. ¿En qué época del año llegan pescadores recreativos al sector La Barra? Y que especies capturan.
12. ¿Llegan otras embarcaciones o pescadores artesanales de otro lugar en algún momento del año a pescar al sector La Barra?

Salmones

13. ¿Qué tipo de salmones aparecen en redes u otros aparejos durante el año en el sector La Barra?
14. ¿Cuándo empiezan a entrar los Salmones Chinook a La Barra? (meses)
15. ¿Cuándo ya no se ven más salmones Chinook en La Barra?
16. ¿En este periodo en que meses se ve más abundancia?
17. ¿Se va incrementando el número de salmones que entra y cuando es la máximo?
18. ¿Cuánto tiempo piensa Ud. que un Salmón Chinook permanece en el sector La Barra?
19. ¿Piensa Ud. que los salmones entran solo con la marea alta?
20. ¿Cuánto salmones piensa Ud. que ingresan a La Barra cada año? ¿Es muy variable entre años?
21. ¿Con la entrada del salmón llegan pescadores artesanales y recreativos de otros sectores (cuantifique por mes)
22. ¿Cuándo capturan salmones a qué hora calan y recogen la red?
23. ¿Durante el periodo de remonte cuantos salmones piensa Ud. que se capturan en total en el sector La Barra?

Salmones fuera de La Barra

24. ¿Cuando piensa Ud. que los salmones llegan afuera de La Barra (Mar)? ¿Y cómo se puede apreciar eso?
25. ¿Cree Ud. que pasan un período afuera de La Barra esperando para el remonte?
26. ¿Se aprecia un aumento de lobos marinos en el sector fuera de La Barra? ¿Se alimentan de salmones?
27. ¿Se aprecia un aumento de la actividad de pesca artesanal de otros lugares que pescan Chinook en esa zona? De donde vienen principalmente? ¿Con que tipo de arte o aparejo pescan?
28. ¿Cuánto estima Ud. que se captura afuera de La Barra (Chinook) antes del remonte?

Anexo 9. Entrevista a usuarios de Queule

Fecha Entrevista: Correlativo:

Consideraciones

Explicar propósito de la entrevista. Consultar si acepta proporcionar datos personales, tales como nombre y apellido.

Datos del Pescador y Operación:

1. Nombre y Apellido:

2. Edad:

3. ¿Es Ud. pescador originario del sector Queule? De no ser así, ¿desde qué lugar se trasladó y en qué año?

4. ¿Es patrón de embarcación? ¿Cuál? ¿Cuántas personas trabajan en la embarcación?

5. Si corresponde al patrón de la embarcación consultar por eslora, manga, puntal y autonomía.

6. ¿Cuáles son las especies objetivo? ¿En qué meses del año se captura? ¿En qué área se capturan?

7. ¿Es la pesca artesanal su principal fuente de sustento?

8. ¿Dirige esfuerzo de pesca hacia la captura de salmón? De ser positiva la respuesta, ¿con qué arte o aparejo de pesca, dimensiones?, ¿en qué meses lo captura?, ¿en qué área se captura?

9. ¿Es capturado el salmón como fauna incidental en alguna pesquería? De ser positiva la respuesta, ¿en qué pesquería?, ¿con qué arte o aparejo de pesca, dimensiones?, ¿en qué meses aparece como fauna incidental?, ¿en qué área se captura?, ¿cuánto es lo que se captura por viaje de pesca?

10. ¿Cuál es el régimen de operación en la captura de salmón, tanto como especie objetivo o fauna incidental? Ejemplo, hora de zarpe, duración del viaje hacia zona de pesca, hora de calado y virado, otros.

11. ¿Llegan otras embarcaciones a las áreas de pesca donde se captura salmón ya sea como pesca objetivo o captura incidental? ¿Desde qué lugares? ¿Número de embarcaciones?

12. Sobre el proceso de migración del salmón frente al sector La Barra, Río Toltén:

13. ¿En qué meses del año se observa la presencia de salmón frente al Río Toltén?

14. ¿Desde qué lugares cree usted llega el salmón?

15. ¿Cree usted que el salmón que llega frente al Río Toltén, ingresa hacia el río y sube por éste?

16. Si la respuesta anterior es positiva ¿cuánto tiempo piensa usted que el salmón permanece frente a la desembocadura del Río Toltén antes de subir aguas arriba?

17. ¿Cuándo es más abundante el salmón frente a la desembocadura del Río Toltén?

18. ¿Se aprecia un aumento de lobos marinos frente a la desembocadura del Río Toltén en los meses en que se observa y/o captura salmón? ¿Se alimentan de salmones?

19. ¿Ha observado o cree usted que el salmón sale desde el Río Toltén hacia el mar? ¿En qué meses del año?

20. ¿Cuándo ya no se ven más salmones retornantes frente al Río Toltén? ¿Cuándo no se ven salmones pequeños saliendo hacia el océano?

21. ¿Cuántos salmones piensa usted que ingresan al Río Toltén cada año? ¿Es muy variable entre años?

22. Sobre el proceso de uso del salmón capturado:

23. ¿Cómo se distribuyen los salmones que son capturados ya sea como pesca objetivo o fauna incidental? Ejemplo, consumo local, restaurantes, intermediarios, otros.
24. ¿Cuál es el rango de precios de venta?

25. Otros:

26. ¿Estaría usted dispuesto en participar en un programa de toma de información a bordo mediante una libreta en cada viaje de pesca, registrando datos de captura y esfuerzo de pesca?

27. ¿Estaría usted dispuesto a embarcar a un muestreador a bordo?

Anexo 10. Entrevista a usuarios de Toltén y Nueva Toltén

Fecha Entrevista: Correlativo:

Consideraciones

Explicar propósito de la entrevista. Consultar si acepta proporcionar datos personales, tales como nombre y apellido.

Datos del Pescador y Operación:

1. Nombre y Apellido:

2. Edad:

3. ¿Qué significa para usted la pesca de Salmón Chinook? ¿Principal actividad de sustento o complementaria?

4. ¿En qué meses usted captura salmón? ¿Dónde lo captura? ¿Qué arte o aparejo de pesca utiliza? ¿Usa algún tipo de embarcación?

5. ¿Participa sólo en la captura de salmón o junto a otros pescadores? ¿De qué manera?

6. ¿Cuál es el régimen de operación en la captura de salmón? Ejemplo, hora del día, esfuerzo de pesca, otros.

7. Durante el periodo de captura, ¿cuál es el rango de variación de ésta en términos de número de piezas y/o kilos de salmón por día de pesca?

8. ¿Llegan otros pescadores a los lugares donde usted captura salmón? ¿Desde qué localidades? ¿Qué artes o aparejos de pesca emplean? ¿Usan embarcaciones?

Sobre el proceso de migración del salmón en el Río Toltén:

9. ¿En qué periodo del año se observa la presencia de Salmón Chinook en el Río Toltén y en qué áreas geográficas (localidades) específicamente?

10. ¿Es similar la abundancia de salmón durante todos los meses en los que se observa su presencia en el Río Toltén?

11. ¿Es continua la presencia de salmón en un área determinada (donde usted la captura) o se observa intermitencia?

12. ¿Se observan diferentes rangos de tamaño de Salmón Chinook? ¿Qué tamaños?

13. ¿Ha observado o cree usted que el salmón sale desde el Río Toltén hacia el mar? ¿En qué meses del año? ¿Cuál es el rango de tamaños de estos salmones que migran aguas abajo?

14. ¿A partir de qué mes ya no se ven más salmones en el Río Toltén?

15. ¿Cuántos salmones piensa usted que ingresan al Río Toltén cada año? ¿Es muy variable entre años?

Sobre el proceso de uso del salmón capturado:

16. ¿Cómo se distribuyen los salmones que son capturados? Ejemplo, consumo familiar, consumo local, restaurantes, intermediarios, otros.

17. Para aquellos salmones que son comercializados ¿Cuál es el rango de precios de venta?

Otros:

18. ¿Estaría usted dispuesto en participar en un programa de toma de información de cada viaje de pesca, registrando datos de captura y esfuerzo de pesca?

Anexo 11. Entrevista a usuarios de pesca recreativa

Fecha Entrevista:

Nota: en lo que sigue, cuando indicamos "tributarios del Río Toltén", nos referimos a todos los demás cauces que son parte de su cuenca, es decir, incluimos también a los ríos que fluyen hacia los lagos Villarrica y Colico, así como a los cauces menores que ingresan a los tributarios principales.

Datos del pescador y arte de pesca:

1. Nombre y Apellido:

2. Edad:

3. Ciudad de origen:

4. ¿Pesca Ud. comúnmente salmones Chinook en el Toltén y/o sus tributarios? Si es el caso, en promedio, ¿cuántos días al año dedica a esta pesca? y ¿desde qué año?

5. ¿Qué tipo de pesca practica Ud. (spinning, mosca, otra) cuando pesca Chinook?

6. ¿En qué meses del año practica Ud. la pesca del Chinook en el Toltén y/o sus tributarios (incluyendo los ríos afluentes al lago Villarrica)?

Salmones desovando

7. ¿Ha observado salmones Chinook desovando (frezando) ya sea en el Toltén y/o algunos de sus tributarios?

8. Si contestó la pregunta anterior positivamente, ¿en qué lugares y en qué meses del año recuerda Ud. haberlos visto? (si los ha visto en varios lugares y/o momentos del año distintos, por favor trate de recordarlos todos).

9. ¿Tiene una noción, aunque sea aproximada, de la cantidad de nidos que había en cada uno de los lugares?

10. ¿Recuerda las características de los sitios donde observó los nidos?, o bien ¿tiene algún registro fotográfico de éstos, que pueda compartir con el estudio?

Pesca de salmones adultos

11. ¿En qué sectores del Río Toltén y/o sus tributarios ha observado Ud. salmones Chinook? ¿Y en qué momentos (meses) del año?

12. ¿En qué tramos del Toltén y/o sus tributarios ha pescado Ud. salmones Chinook?

13. ¿Recuerda los tamaños aproximados de sus capturas de Chinook, y en qué lugar y mes del año ocurrieron (aunque sea aproximadamente)?

14. ¿Tiene registros fotográficos o de video de tales capturas, que pueda compartir con el presente estudio?

Pesca de juveniles de Salmón Chinook

15. ¿Sabe Ud. diferenciar una trucha arcoíris juvenil de un Salmón Chinook juvenil (del año)?

16. Si contestó positivamente la anterior, ¿cuáles son las principales diferencias?

17. Si contestó negativamente la pregunta (15), ¿le interesaría recibir material didáctico que explica las diferencias entre chinooks y arcoíris juveniles?

18. ¿Ha observado, pescado, o bien sabido de la ocurrencia de juveniles de Chinook en el Toltén? Si contestó afirmativamente, ¿en qué lugar(es) y en qué momento(s) del año?

Importante – Contacto:

19. Si Ud. contestó afirmativamente alguna de las preguntas en que le solicitamos compartir posibles registros fotográficos o de video, o bien desea recibir el material didáctico para aprender a identificar truchas versus salmones juveniles, ¿podría darnos su dirección e-mail para contactarlo y solicitarle/enviarle tal material?

Anexo 12. Pauta de entrevistas. Sector Pesquero

TEMAS	SUBTEMAS	PREGUNTAS
Datos del Pescador	Identificación	1. Identificación (no necesariamente nombre, puede ser sobrenombre y lugar de la entrevista)
	Rango etáreo	2. Edad
	Origen	3. ¿Es Ud. originario del sector XX? De no ser así, ¿desde qué lugar se trasladó y en qué año?
	Ocupación	4. ¿Usted siempre se ha dedicado a la pesca? ¿Realiza otras actividades?
	Permanencia	5. ¿Usted vive todo el año en la Caleta? De no ser así, ¿a qué lugares se traslada durante el año? ¿por qué?
	Datos socio-demográficos	6. ¿Vive con su familia en XX? ¿de cuántas personas se compone? ¿a qué se dedican los otros miembros de la familia?
	Ingresos	7. ¿es usted quien sustenta económicamente a su familia? ¿Recibe aportes de otro miembro de la familia? 8. ¿Es la pesca artesanal su principal fuente de sustento? ¿durante todo el año? ¿Qué promedio de ingresos mensual percibe usted por la pesca? ¿Tiene otro tipo de ingresos?
	Organización interna	9. ¿están todos los pescadores de XX sindicalizados? ¿cuántos sindicatos hay? ¿cómo es su funcionamiento? ¿Cuántos años tiene su sindicato?
Datos de Operación	Datos "técnicos" embarcaciones	10. ¿Es patrón de embarcación? ¿Cuántas personas trabajan en la embarcación? ¿son todos de XX? 11. Si corresponde al patrón de la embarcación consultar por eslora, manga, puntal y autonomía.
	Datos captura	12. ¿Cuáles son las especies objetivo? ¿En qué meses del año se captura? ¿En qué área se capturan? ¿cuánto se captura?
Datos Salmón Chinook	Datos técnicos "Tecnología a utilizar" "Períodos de pesca" "Lugares identificados" "Procedimientos de pesca"	13. ¿Dirige esfuerzo de pesca hacia la captura de salmón? De ser positiva la respuesta, ¿con qué arte o aparejo de pesca, dimensiones?, 14. ¿en qué meses lo captura?, 15. ¿en qué área se captura? 16. ¿Cuál es el régimen de operación (simplificar frase) en la captura de salmón, tanto como especie objetivo o fauna incidental? Ejemplo, hora de zarpe, duración del viaje hacia zona de pesca, hora de calado y virado, otros.

	Otros actores en la pesca del Chinook	17. ¿Llegan otras embarcaciones a las áreas de pesca donde se captura salmón ya sea como pesca objetivo o captura incidental? ¿Desde qué lugares? ¿Número de embarcaciones? ¿cómo es la relación con estas embarcaciones? ¿Se han producido conflictos? 18. ¿Es capturado el salmón como fauna incidental en alguna pesquería? De ser positiva la respuesta, ¿en qué pesquería?, ¿con qué arte o aparejo de pesca, dimensiones?, ¿en qué meses aparece como fauna incidental?, ¿en qué área se captura?, ¿cuánto es lo que se captura por viaje de pesca? 19. ¿Sabe usted si hay presencia de pescadores recreativos que también capturen al Chinook en el área?
	Migración Salmón	20. ¿En qué meses del año se observa la presencia de salmón frente al Río Toltén? 21. ¿Desde qué lugares cree usted llega el salmón? 22. ¿Cómo es el movimiento de migración que han podido observar de este salmón? ¿Cuándo ingresa al río? 23. ¿cuánto tiempo piensa usted que el salmón permanece frente a la desembocadura del Río Toltén antes de subir aguas arriba? 24. ¿Cuándo es más abundante el salmón frente a la desembocadura del Río Toltén? 25. ¿Se aprecia un aumento de lobos marinos frente a la desembocadura del Río Toltén en los meses en que se observa y/o captura salmón? ¿Se alimentan de salmones? 26. (lo mismo que la pregunta 21, tratar que ellos describan el proceso, puede ser dibujado) 27. ¿Ha observado o cree usted que el salmón sale desde el Río Toltén hacia el mar? ¿En qué meses del año? 28. ¿Cuándo ya no se ven más salmones frente al Río Toltén? 29. ¿Cuántos salmones piensa usted que ingresan al Río Toltén cada año? ¿Es muy variable entre años? 30. ¿desde cuándo hay registros o le han contado que hay presencia de salmón en XX? ¿Sabe si las cantidades han variado?
	Procesamiento y venta	31. ¿Cómo se distribuyen los salmones que son capturados ya sea como pesca objetivo o fauna incidental? Ejemplo, consumo local, restaurantes, intermediarios, otros. 32. ¿Cuál es el rango de precios de venta? 33. ¿cuánto más o menos le aporta el salmón a su propio ingreso familiar? ¿Es parte fundamental?
	Otros	34. ¿usted ha participado en algún otro estudio y/o reunión acerca del Chinook?

		35. ¿este es un tema que se ha trabajado en su sindicato? 36. ¿qué piensa usted de la posibilidad que esto se transforme en pesquería?

OTROS:
¿Estaría usted dispuesto a permitir el registro de información a bordo de la embarcación en la cual trabaja?

Anexo 13. Sistematización Análisis FODA

(Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas)

La Barra

LA BARRA	
FORTALEZAS	DEBILIDADES
Uso del mismo arte de pesca entre los pescadores, se usan redes de enmalle de 7" hacia abajo Pescadores organizados en un solo sindicato, existe mejor organización en la toma de decisiones Es una caleta histórica, 100% artesanal Reglamento interno entre los pescadores de no pescar en el centro del río, sólo en las orillas. Sólo se calan redes en la noche. Se deja libre la barra del río, quién no cumpla será acusado al Sindicato y a Sernapesca Presencia de especies locales como el puye, y ahora el Salmón Chinook.	Pesca por subsistencia en un periodo acotado de 4 meses, en la temporada de pesca recreativa. No hay recursos en el resto del año. Chinook es pesca objetivo, ilegal. No nos pagan buen precio. No conocemos del ciclo de vida de juveniles histórico en la caleta. En el río ahora hay menos cantidad de peces y de menor tamaño. No tenemos apoyo de entes fiscalizadores para hacer respetar nuestros acuerdos. Falta organizarnos mejor para la captura del salmón. Sólo régimen nocturno de extracción. No hay acuerdo con las autoridades estatales sobre la pesca del Chinook
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Hay apoyo de entidades externas como Sernapesca, para controlar la pesca. Pavimentación del camino a Nueva Toltén, posibilitará accesos al comercio y ampliará posibilidades al desarrollo turístico. Existencia de estudios como este, que entregan datos para cambiar las regulaciones de la Ley de Pesca. El Salmón Chinook atrae turistas, nos otorga posibilidades de realizar campeonatos de pesca, actividades turísticas y gastronómicas. La legalización de la pesca artesanal del Chinook, oportunidad de mejorar ingresos y vender salmón sin problemas. Más valor	Alta presencia de lobos marinos, se come nuestras capturas. Empresarios turísticos de la Cámara de Comercio de Toltén. Reclamos y denuncias de pescadores recreativos, tildan a los pescadores de La Barra como "malos". Pescadores de Toltén, que no son artesanales ni pescan por subsistencia. Pesca industrial, puede llegar a sacar el salmón que va a subir a reproducirse. Ley de Pesca, "aplasta a los más chicos". Pesca recreativa, que captura los salmones que van a desovar (furtiva) Que el salmón sea de libre propiedad puede

agregado, subir el precio, tener apoyo de la autoridad. Legalizar y documentar la pesca artesanal de Chinook. Tener conocimiento de cuánto se pesca	generar que alguien quiera adjudicarse los derechos de pesca, y una vez regulado no nos dejen capturarlo.

Queule

QUEULE	
FORTALEZAS	DEBILIDADES
El Salmón Chinook es de la zona, no viene del sur ni del norte. Lo pescan los artesanales. Tenemos nuestras estadísticas de pesca de las pesquerías normadas, dado que tenemos que reportar a la Capitanía de Puerto y a Sernapesca por la envergadura de las lanchas, con detalles de fecha y hora de calado. Existencia de Sindicatos en Queule, son unidos. Los dirigentes informan a sus socios. Los pescadores hoy en día tienen mayor información. Los pescadores de Queule tienen su documentación de registro pesquero al día. Queule es una caleta de pesca artesanal, todas las capturas son para consumo humano. Somos una caleta chica, donde se pueden tomar medidas administrativas que todos puedan implementar. Los artes y aparejos de pesca son selectivos y están regulados, por lo que no salen salmones de menos de 3 kg. No se atrapan juveniles por la medida de la malla, la red sólo atrapa adultos.	No se pueden distinguir los salmones de La Barra de los de Queule. No tenemos información sobre la pesca furtiva que se realiza en la parte alta de la cuenca. El salmón desplaza a especies de estuario como el robalo. No se nos reconoce el salmón como pesca incidental, peligros de capturar Chinook y ser multados. No podemos hacer estadística de las capturas de salmón porque su pesca es ilegal. Existencia de pescadores con registro pesquero y otros no, es decir, los armadores (dueños de embarcaciones) y los que trabajan. Existe una desigualdad tremenda que se puede profundizar si se reciben beneficios del Chinook.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Disminuir cantidad de redes Pesca en puntos estratégicos Proyecto de fortalecimiento de las	No se sabe cuánta es la captura en el curso medio y superior Sistema legislativo en Chile. Prohibiciones

organizaciones, que desembocará en un proyecto propio desde las iniciativas de los pescadores. Las caletas del Toltén (Queule – La Barra – Los Pinos) están unidas El Salmón Chinook es propio de la zona, no pertenece a las pisciculturas de la X región. Que el Chinook ande con la corvina significa más recursos para los pescadores. Cada año la biomasa del salmón va creciendo. Regulación de la captura del salmón significará que paguen un mejor precio.	de pescar el salmón artesanalmente. Pesca Industrial, posibilidad de que se lleve el Chinook, como ha pasado con otros recursos. Pescadores recreativos en Toltén, ya que estrictamente no lo son, porque igual venden el recurso y usan redes para captura. Están utilizando redes de 3" a 3,5" Pescadores recreativos "furtivos". Escasa fiscalización, sólo ocurre en los muelles, no en las zonas altas de la cuenca. Chinook es predador de otras especies nativas.

Nueva Toltén

NUEVA TOLTÉN	
FORTALEZAS	DEBILIDADES
Llegada a autoridades. Apuesta por el turismo sustentable y dirigido a los turistas. Exigen y buscan fiscalización.	Tenemos el río sucio y lleno de redes. Tenemos poca convocatoria como sindicato, poco creíbles. Contradicción por la pesca con redes de algunos socios, ha significado su expulsión. No hay operadores que ofrezcan el servicio de pesca recreativa.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
El entorno natural de Toltén. Presencia e interés del Municipio, oportunidad de desarrollo para la comuna. El estudio nos ha dado información nueva sobre el ciclo de vida del Chinook.	El estudio del Chinook, porque no ha sido transparente con Toltén. Captura indiscriminada en Toltén (Caleta La Barra), y arriba en el río (zonas altas de la cuenca). Falta de compromiso de las autoridades fiscalizadoras, porque son "políticos".

Pitrufquén

PITRUFQUÉN	
FORTALEZAS	DEBILIDADES
Existencia de asociaciones de pesca	Falta de educación

recreativa en la comuna. Autorregulación Organización interna. Aumento de pescadores recreativos en la comuna. Existencia de una nueva organización: Corporación de Desarrollo Turístico, Ambiental y Cultural de la Cuenca del Río Toltén. Surge desde el proyecto CORFO Nodo de Pesca Recreativa. Apoyo municipal a las organizaciones. Compromiso institucional (Municipio, CORE) de gestionar instancias para profundizar conocimientos sobre el Chinook (futuros proyectos y estudios). Desarrollo comunal con enfoque hacia el turismo. Llegada con autoridades comunales y regionales. Existe conciencia de la necesidad de proteger el recurso Chinook. Conocimiento de los pescadores y guías de pesca sobre el Salmón Chinook. Pescadores tienen mucha cercanía con el río, están en una ubicación privilegiada para el aprovechamiento de éste. Cultura del pescador recreativo: pesca como una actividad recreativa, para relajarse.	Falta de recursos económicos Falta de compromiso de los pescadores con la protección del recurso. Antigua cultura extractiva de los pescadores: "el que más saca es el mejor".
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Potencial del turismo Enfoque hacia el desarrollo regional y sustentable de las autoridades Aún existen recursos en el río "Tenemos uno de los mejores ríos de Chile para pescar" Implementación de programas de Conciencia Ambiental en los colegios, para	Depredación y sobreexplotación del recurso en la cuenca baja (La Barra, Queule, Toltén) Poco compromiso de las autoridades públicas. Poco interés institucional, por parte de Sernapesca, otorgan poca información y tienen poco personal, hay poco control y fiscalización. Inseguridad para los profesionales en el

que los/as niños/as reconozcan las especies existentes en el río, como el Chinook. Existe normativa que actualmente regula la extracción de Chinook para la pesca recreativa Futura inyección de recursos desde el GORE para la pesca recreativa en la Araucanía Profesionalizar el oficio de guía de pesca otorga beneficios económicos	proceso de fiscalización por la violencia de los pescadores furtivos, inseguridad para turistas y pescadores que anden por el río. Falta de soluciones integrales para el manejo de la cuenca Pesca furtiva supera a la recreativa normada Centrales hidroeléctricas de paso que quieren construir en la junta del Río Allipén-Toltén. Contaminación del río, empresas y personas que lanzan desechos al río. No existe ley que proteja al Chinook. No hay resguardo en las zonas de desove. Extracción de áridos y madera.

Instituciones Fiscalizadoras

INSTITUCIONES FISCALIZADORAS	
FORTALEZAS	DEBILIDADES
Municipios ribereños: riqueza en recursos naturales del territorio M. Pucón: hay inspectores municipales en la temporada de pesca. Existe una unidad de inspectores. M. Pitrufquén: el Chinook ya está identificado como potencial SUBPESCA: existencia del Consejo Regional de Pesca Recreativa, tiene facultades para proponer a las instituciones fiscalizadoras Sernapesca: contamos con información para generar acciones Existencia de Corporación Cultural, Ambiental y Turística de la cuenca del Río Toltén, funciona como contraparte de la sociedad civil Armada: trabajo en conjunto con Sernapesca para realizar fiscalizaciones	Municipios: no tenemos normas para llevar de mejor forma la extracción del Chinook. M. Pitrufquén: falta que las Unidades de Medio Ambiente de los municipios estén en la discusión de estos temas. Falta ordenanza municipal que otorgue la calidad jurídica a los inspectores para fiscalizar. Sernapesca: falta capacitar a los inspectores municipales. Dificultad de acceso a predios privados donde funcionan agentes ilegales. Falta más trabajo en equipo entre las instituciones fiscalizadoras Armada: poco personal para abarcar el sector geográfico tan amplio Corporación: actual manejo parcelado de la cuenca del Río Toltén Falta coordinación para acceder a zonas de difícil fiscalización, nosotros podemos

Carabineros: apoyo a entidades fiscalizadoras. Educación a la población sobre el daño de la pesca ilegal. Presencia territorial Corporación: aportan en fiscalizaciones a Sernapesca	colaborar en eso. Carabineros: falta educar e informar a la comunidad. Falta logística para abarcar la jurisdicción. Falta personal para dedicación exclusiva a la pesca Todos: falta personal y recursos económicos para funcionar
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Corporación, Municipios: Cadenas de valor que genera el turismo, beneficios económicos que atrae a la zona. Sernapesca: resultados del estudio. La mirada que tiene el Consejo sobre la cuenca, mirada integral Recuperar experiencias de coordinación con instituciones, para posibles ordenanzas. El 100% de los recursos de las multas por pesca ilegal va a las arcas municipales. Información del proyecto FIP posibilita visualizar estrategias de acción. M. Pucón: posibilidad de vincular la Unidad de Medio Ambiente con el Consejo de Pesca Recreativa para informar y capacitar a los funcionarios. Aplicación de Plan Estratégico Sectorizado para la cuenca M. Freire: Potencial turístico del Chinook Carabineros: si alguien se opone al acceso al predio, en el contexto de fiscalización, significa delito y la persona no pasa a juez de policía local sino a fiscalía. Eso deja mayor precedente.	Sernapesca: cultura institucional de la compartimentación, no se suele trabajar en coordinación Existen agentes de pesca recreativa que no cumplen con los requerimientos y normas de la ley de pesca recreativa. Predios de privados donde funcionan agentes ilegales, y no se puede acceder a fiscalizar. SUBPESCA: organizaciones ambientalistas contra salmónidos. Otra amenaza es el gremio de empresas salmonídeas. M. Pitrufquén, Freire: futura instalación de proyecto hidroeléctrico que cambiaría el curso del río. Políticas energéticas M. Freire: extracción ilegal de áridos en la junta Allipén-Toltén, al lado de puentes. M. Curarrehue: contaminación de ríos y lagos. Corporación: pesca furtiva al terminar la temporada de pesca

Anexo 14. Material y actividades de difusión

Dentro del marco del proyecto del fondo del investigación pesquera "ESTUDIO BIOLÓGICO PESQUERO Y SANITARIO DE LA POBLACIÓN DE SALMÓN CHINOOK EN LA CUENCA DEL RÍO TOLTÉN EN LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA", y con el fin de hacer difusión del proyecto en las distintas zonas aledañas a la cuenca del Río Toltén y sus principales tributarios, se realizó durante los primeros meses del proyecto un total de nueves reuniones y actividades formales con diversos grupos de actores que presentan interés sobre el Salmón Chinook, tal como lo indican las bases del presente.

Las reuniones y actividades realizadas se resumen como sigue:

04 de agosto de 2014. Reunión Temuco. Lugar: Servicio Nacional de Pesca IX región de la Araucanía, con 10 asistentes registrados, donde se encontraban representantes de reparticiones públicas para dar a conocer los objetivos del proyectos y sus alcances. Entre las reparticiones presentes se encontraban: Dirección Zonal de Pesca de la IX-XIV, Armada de Chile, Gobernación Marítima, Ministerio de Economía, Sernatur, Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

25 de agosto de 2014: Reunión Villarrica. Lugar, Ilustre Municipalidad de Villarrica, con 32 asistentes registrados, donde se encontraban representantes el Club de Pesca Recreativa de Pucón, Sindicato de pescadores de Queule, Subsecretaria de Pesca y Acuicultura, Valparaíso, Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, Sindicato de pescadores de Toltén, Sindicato de Pescadores de La Barra, Toltén, Seremi de Economía, Dirección Zonal de Pesca IX-XIV, Concejales.

06 de septiembre de 2014: Reunión Toltén. Lugar, Hotel Toltén, Nueva Toltén. Con 48 asistentes registrados. Con la participación de representantes del Sindicato de recolectores de orilla Toltén, Club de Casa y Pesca de Hualpin.

11 de septiembre de 2014: Reunión con Sindicato de pescadores artesanales de La Barra, Toltén. Lugar, sede vecinal de La Barra, con 27 asistentes registrados.
11 de septiembre de 2014. Reunión con el sindicato de trabajadores de Queule. Lugar: Sede del Sindicato de Trabajadores de Queule. Con 9 asistentes inscritos, entre los cuales se encontraban representantes de la Cooperativa de pescadores de Queule, Siarpesca y la Asociación Gremial de Armadores.

13 de septiembre de 2014: Reunión con pescadores recreativos de Pitrufquén. Lugar, sede de Club de Pesca Leufu Toltén. Con 15 asistentes registrados, entre los que se encontraban socios del club de pesca recreativa Leufu Toltén, concejales y miembros del CORE.



04 de octubre de 2014: Actividad en la comuna de Cunco. Lugar, Plaza de armas de la comuna de Cunco, se participó con un stand del proyecto en la VII Fiesta gastronómica del digueñe. En la cual se entregó volantes del proyecto y se explicó a la comunidad y a los usuarios del salmón los objetivos del proyecto y de qué forma ellos nos pueden ayudar, esto principalmente enfocado para el objetivo que tiene relación con el marcaje y recaptura de los ejemplares.

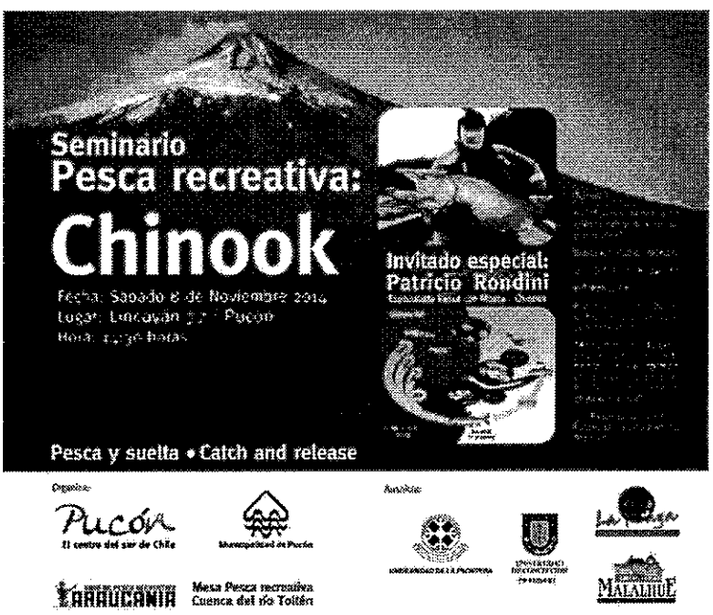
10 de octubre de 2014: Teodoro Schmidt. Lugar, Ilustre Municipalidad de Teodoro Schmidt. Con 10 asistentes registrados, entre los cuales se encontraban representantes de la Ilustre Municipalidad de Teodoro Schmidt, Fomento Productivo de la Ilustre Municipalidad de Teodoro Schmidt, Club de Caza y Pesca.

31 de octubre de 2014: 2ª Feria Internacional de Pesca Recreativa, Panguipulli. Lugar, Casona Cultural de Panguipulli. Durante el seminario el director del proyecto, Dr Daniel Gómez Uchida, expuso sobre los objetivos y alcances del proyecto a pescadores recreativos de la Región de Los Ríos. Se distribuyeron dípticos del programa de recuperación de marcas.



06 de noviembre de 2014: Taller de difusión de llenado de bitácoras de pesca recreativa, Pitrufquén. Lugar, Sede Club de Pesca Leufu Toltén. El Dr Daniel Gómez Uchida distribuye bitácoras de pesca entre los asistentes y explica cómo llenar la información del formulario.

08 de noviembre de 2014: Seminario de Pesca Recreativa, Pucón. Lugar, Itur Pucón. Durante el seminario el director del proyecto Dr Daniel Gómez Uchida expuso sobre los objetivos y alcances del proyecto a todos los participantes, donde se encontraban representantes de la mesa de pesca recreativa de la cuenca del Río Toltén.

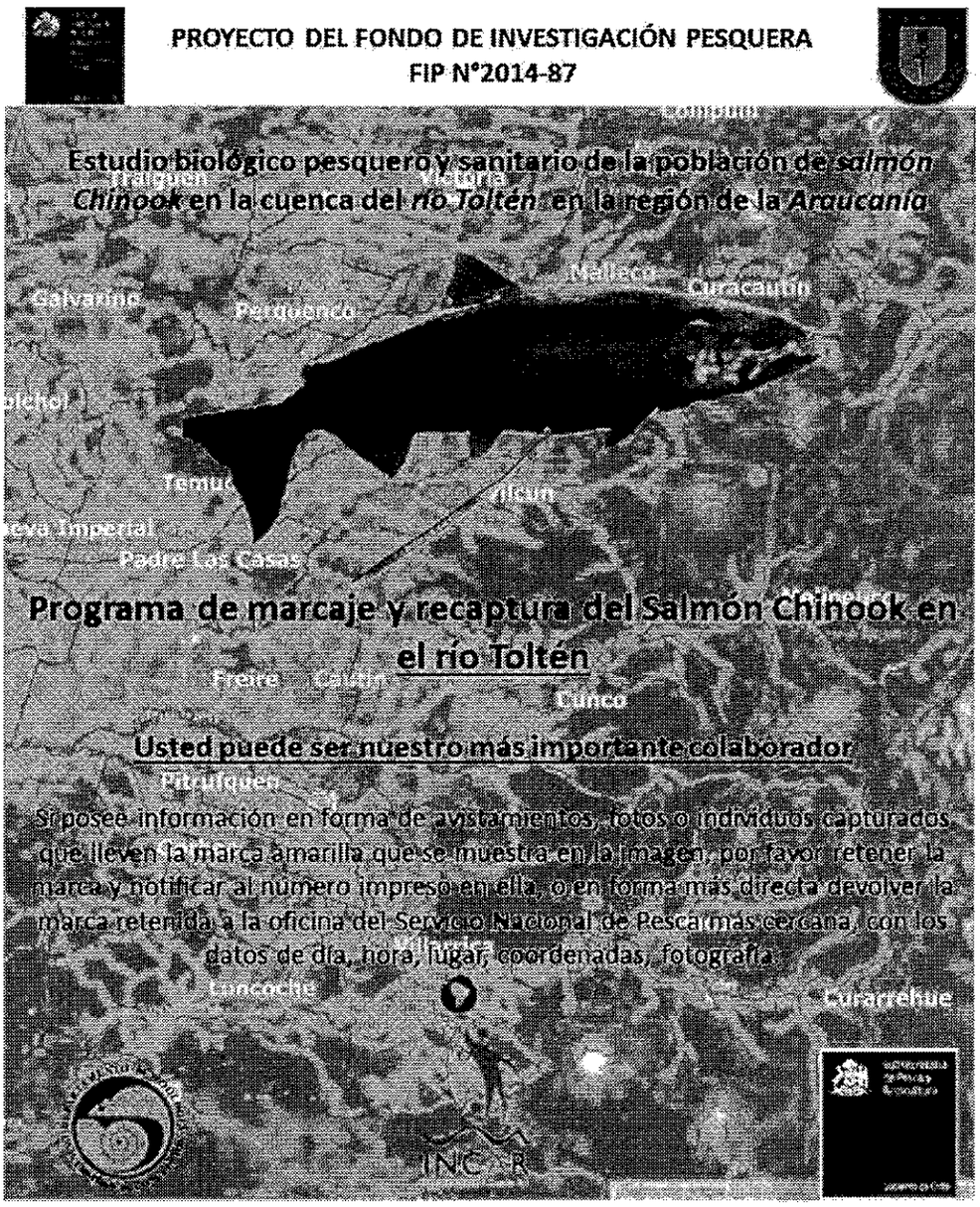


15 de noviembre de 2014: Campeonato de Pesca del Chinook más grande. Lugar, Nueva Toltén. Se repartieron dípticos del programa de recuperación de marcas y se distribuyeron bitácoras de pesca a los miembros del STI de Pescadores Artesanales y Recolectores de Orilla.

MATERIAL DE DIFUSION DESARROLLADO

Para el apoyo a las reuniones y actividades de divulgación del proyecto se han desarrollado volantes, dípticos, y pendón. Su diseño se indica a continuación.

DISEÑO DE VOLANTE



Para notificación comunicarse al móvil 56(9)71259850; email dgomezu@udec.cl

Fotografía de Mario Alarcon Navarrete Mario's Fishing Zone

DISEÑO DIPTICO





OBJETIVOS DEL PROYECTO

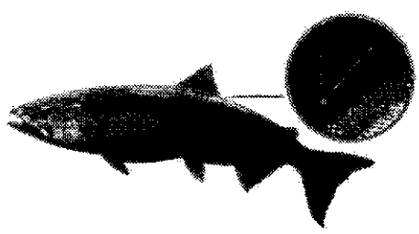
La presente iniciativa del Fondo de Investigación Pesquera y la Universidad de Concepción, tiene como objetivo evaluar el estado de las poblaciones, las características y opciones de manejo del salmón Chinook, Oncorhynchus tshawytscha, en la cuenca del río Toltén de la región de la Araucanía.

- Manejo Integrado del Salmón Chinook
- Evaluación biológica del Salmón Chinook
- Actores relevantes para el uso del Salmón Chinook
- Evaluación fídiumorfológica de la cuenca del Río Toltén
- Programa de marcaje y recaptura del Salmón Chinook

USTED PUEDE SER NUESTRO MÁS IMPORTANTE COLABORADOR

Si posee información de avistamientos, fotos, o individuos capturados del Salmón Chinook que lleven la marca amarilla "spaguetti" o "floy tag" que se muestra en la imagen, llame o envíe un mensaje SMS de texto al número de celular impreso en ella. Anote la fecha, lugar y ubicación de la captura. Devuelva la marca con estos datos a la dirección indicada de la Universidad de Concepción o envíenos una foto con el detalle de la marca a los correos electrónicos. Su información puede ser anónima





Anexo 15. *Protocolo de Acuerdos*

PARA LA GESTIÓN CONSENSUADA DE LA CUENCA DEL RÍO TOLTÉN, EN EL MARCO DE UNA MAYOR REGULACIÓN DEL RECURSO SALMÓN CHINOOK

Antecedentes

Este Protocolo surge del trabajo realizado en el marco del Proyecto FIP 2014-87 "Estudio biológico pesquero y sanitario de la población de Salmón Chinook en la cuenca del Río Toltén en la Región de la Araucanía", durante el período 2014-2015. Este Proyecto contemplaba el levantamiento de información de los actores asociados a la Cuenca del Toltén y al Salmón Chinook y la posibilidad de levantar acuerdos para una gestión consensuada de la misma. En este sentido, durante el período mencionado, el proyecto recorre la Cuenca desde su parte baja a la parte alta, identificando diversos grupos de interés, sus conflictos, sus puntos en común y su visión de futuro con respecto al recurso.

Este Protocolo es fruto del trabajo participativo y consulta, entre usuarios de la pesca artesanal de La Barra y Queule; usuarios de la pesca recreativa de Nueva Toltén, Freire, Pucón, Villarrica, Pitrufquén, Cunco y Melipeuco; representantes de las instituciones públicas pertinentes tanto a nivel local, como los Municipios, y sectorial como SERNAPESCA y SUBPESCA, además de otras instituciones fiscalizadoras como Carabineros y la Armada. Con estos actores se realiza un taller final de acuerdos en la Ciudad de Pitrufquén el pasado 11 de Julio del 2015, cuyos principales arreglos se presentan a continuación:

Visión de futuro

La Cuenca del Río Toltén como un espacio que debe protegerse, donde el recurso Salmón Chinook es un potencial para todos los actores de la Cuenca y permite el desarrollo de las diversas actividades asociadas a la pesca artesanal y la recreativa.

El Salmón Chinook se transforma en un sello original de la Araucanía, destacando al Toltén como un espacio de riqueza natural, donde se produce un recurso sano y rico para la alimentación, se diversifica su cadena de valor, se potencian centros gastronómicos, se destaca su atractivo para la pesca recreativa y se conservan los lugares de desove.

Se vislumbra "La ruta del Salmón Chinook", como un gran aporte al desarrollo local de las comunidades que viven en la Cuenca del Río Toltén y que debe ser administrada con perspectiva de cuenca, de manera descentralizada, con sus

múltiples actores articulados y respaldados por la voluntad política de sus autoridades.

Acuerdos

1. Aplicación de herramientas administrativas que permitan la documentación y legalización de la pesca extractiva en el estuario y área costera de la IX Región, estableciendo la exclusividad del recurso para usuarios de la pesca artesanal de Queule y La Barra, bajo condiciones de sustentabilidad.
2. Creación de una mesa que articule a los actores de la pesca recreativa y artesanal asociada, para mantener el recurso y potenciarlo, donde se determinen las zonas de pesca y la protección de los sitios de desove en la parte alta de la cuenca, de forma coordinada con las instituciones y organizaciones pertinentes. Esta mesa además será la encargada de buscar los medios y/o proyectos que potencien la pesca recreativa de Chinook como un potencial turístico a nivel nacional e internacional, mejorando la oferta y los servicios asociados y llevando un registro de éstos. Además apoyará la diversificación de la oferta de las actividades económicas en La Barra asociada al Salmón Chinook, y la posibilidad de fomentar el turismo en el estuario.
3. Generación de una estrategia de Cuenca y una campaña de difusión e informativa, con las instituciones pertinentes, para enfrentar los problemas socio ambientales que se vislumbran como una amenaza al desarrollo de esta Iniciativa, en relación a: la extracción de áridos y madera en la orilla del río, la contaminación de ríos y lagos, la presentación de proyectos hidroeléctricos en el Río Toltén, la presencia de lobos en la boca del Toltén y de visones en la parte alta, como especies que generan una serie de problemas asociados al recurso, y las generadas por la propia actividad extractiva y recreativa.
4. Búsqueda de financiamiento para (i) continuar con el monitoreo de la población de Salmón Chinook y (ii) potenciar a los actores que usan el recurso, de manera de comprender acabadamente su dinámica inter-anual y aumentar el valor agregado de productos y servicios asociados al recurso.

Compromisos

Los actores aquí firmantes se comprometen a una serie de medidas de corto plazo para respaldar el presente Protocolo y su objetivo central de regular y resguardar el recurso Salmón Chinook:

Actores pesca artesanal:

- Restringir los Artes y aparejos de pesca para capturar sólo individuos maduros del Salmón Chinook en la boca del Toltén (La Barra).
- Realizar pesca nocturna y con redes centradas en las orillas en la boca del Toltén (La Barra).
- Proporcionar información fidedigna del esfuerzo de pesca, las capturas (bitácoras de pesca) y permitir la toma de información biológica para proseguir con la obtención de datos (Queule y La Barra).

Actores pesca recreativa (Nueva Toltén, Freire, Pitrufquén, Villarrica, Pucón, Cunco, Melipeuco):

- Fiscalización interna de las Asociaciones y/o Clubes recreativos con sus socios, para evitar pesca con redes y/o prácticas distintas a lo establecido, haciendo las denuncias pertinentes en caso de ser necesario.
- Generar programas de concientización y protección ambiental en los espacios donde se realiza esta actividad, para apoyar la descontaminación del río, denunciar la extracción de áridos, ayudar a demarcar las áreas de desove y generar información a la comunidad para proteger estos lugares.

Actores institucionales:

- Revisar la norma, proponer las medidas administrativas necesarias para legalizar la pesca extractiva del Salmón Chinook en el estuario y área costera (SUBPESCA, SERNAPESCA).
- Potenciar el Consejo Regional de Pesca Recreativa, para apoyar las labores de fiscalización y educación.
- Reforzar y fomentar la capacitación a los inspectores municipales en el tema (SERNAPESCA).
- Las comunas pertenecientes a la Cuenca del Toltén generan Ordenanzas municipales, relacionadas con la protección del recurso y su fiscalización (Municipios).
- Coordinación entre todas las instituciones fiscalizadoras para generar un Programa de fiscalización organizado, reforzando las instancias existentes como las Juntas de Vigilancia y cerrando los lugares de desove con apoyo de los pescadores recreativos (Gobernación, Armada, SERNAPESCA, Carabineros y Municipio).

Anexo 16. *Propuesta de Uso* consensuada del Salmón Chinook al integrar información de los Objetivos Específicos 1, 2 y 3.

Grupo de Interés o Usuario	Zona	Temporada	Régimen de Uso & Marco Legal	Principales Resultados	Acciones Recomendadas
Pescadores Artesanales: La Barra	Curso Inferior (desembocadura y estuario)	Periodo de retorno (Primavera - Verano)	Pesca nocturna de estuario con redes de enmalle; Pesca Ilegal-No Regulada-Indocumentada (IUU)	(1) El estuario del Río Toltén (i.e., la zona de influencia de la cuña de agua salada en el río) se extiende desde la desembocadura hasta 6-8 km río arriba. Dicha zona incluye el área de pesca de pescadores de La Barra. (2) Se contabilizó una gran cantidad de adultos retornantes durante el régimen diurno de evaluación hidroacústica. (3) El estudio experimental de marcaje-recaptura en La Barra permitió verificar que el tiempo de residencia de los Chinook en el estuario varía de días a semanas, antes de continuar desplazándose a las zonas de desove	Evaluar la legalización, regulación y documentación de esta pesquería emergente
Pescadores Artesanales: Queule	Zona Costera (adyacente)	Periodo de alimentación (indefinido)	Pesca incidental de otros recursos hidrobiológicos, Ilegal-No Reportada-Indocumentada (IUU)	(1) Los salmones capturados por la flota de Queule fueron de cohortes más jóvenes: eran de menor tamaño que los capturados por La Barra y se encontraban inmaduros para la reproducción. (2) El salmón se alimenta activamente de peces y crustáceos pelágicos (e.g., sardina y krill) en la zona	Evaluar la legalización, regulación y documentación de esta pesquería emergente; Determinar la conectividad entre la población de salmones capturados por la flota de Queule y la población retornante de adultos del Río Toltén

				costera.	
Pescadores Recreativos	Curso Inferior, Medio y Superior	Periodo de retorno (Primavera - Verano)	Pesca con Anzuelo; Ley General de Pesca y Acuicultura; Ley de Pesca Recreativa; Resolución Exenta 2/2015	(1) Se levantó información del recurso para formular el modelo espacio-temporal: remonte/retorno de adultos y emigración de juveniles. (2) Identificación de los lugares principales de pesca furtiva. (3) Identificación de lugares de desove	Desincentivar la pesca recreativa durante el periodo de desove (Marzo - Junio) de manera de restringir la pesca furtiva de reproductores
Instituciones Fiscalizadoras	Toda la cuenca	Periodo de retorno y desove (Primavera - Verano - Otoño)	Ley General de Pesca y Acuicultura; Ley de Pesca Recreativa; Resolución Exenta 2/2015	(1) Bajo número de instancias de coordinación entre instituciones fiscalizadoras	Generar instancias de participación conjunta entre fiscalizadores y administradores de recursos a través del Consejo Regional de Pesca Recreativa o la Corporación Cultural, Ambiental y Turística de la cuenca del Río Toltén
Municipios	Toda la cuenca	Periodo de retorno y desove (Primavera - Verano - Otoño)	Ley General de Pesca y Acuicultura; Ley de Pesca Recreativa; Resolución Exenta 2/2015	(1) Falta de políticas comunales que fomenten el desarrollo de actividades municipales vinculadas a la cuenca (pesca recreativa, turismo) y de uso del Chinook durante el periodo de retorno	Generar ordenanzas municipales que promuevan una integración de las comunas ribereñas y una fiscalización más eficiente de las actividades de pesca furtiva; Apoyar la capacitación y atribuciones de inspectores municipales en la fiscalización del marco legal

Operadores Turísticos	Toda la cuenca	Periodo de retorno (Primavera - Verano)	Múltiples servicios	(1) Bajo número de guías de pesca en el Curso Inferior (e.g., Nueva Toltén) registrados; (2) Bajo número de operadores turísticos registrados en el Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR)	Promover la formación y profesionalización de la actividad "guía de pesca" y su inscripción en los registros de SERNATUR
Comunidades indígenas	Toda la cuenca	Todo el año	Múltiples servicios	(1) La presencia de pueblos originarios en las comunas ribereñas del Toltén fluctúa entre un 17% y un 31%, y también presencia entre los pescadores artesanales de La Barra y Queule. (2) Extensa presencia de títulos de merced como evidencia el análisis de información geográfica. (3) Vinculación a la pesca recreativa por aprendizaje local, pero no una práctica ancestral.	Incluir la perspectiva mapuche-lafkenche en el desarrollo de un plan de uso y manejo de la cuenca, considerando actividades de pesca de subsistencia y el uso de títulos de merced colindantes con el río, algunos de los cuales han sido clasificados como monumentos.
Empresas Generadoras de Energía	Curso Medio y Superior con influencia de proyectos hidroléctricos	Periodo de retorno, desove y emigración de juveniles (Primavera - Otoño)	Generación de energía eléctrica	(1) Existen 13 proyectos de generación hidroeléctrica en el Sistema de Evaluación Ambiental. (2) El proyecto Los Aromos se encuentra ubicado en la comuna ribereña de Freire y pretende ser instalado en el cauce principal del Río Toltén.	Evaluar los impactos en los sistemas ecológicos (ciclo de vida del Salmón Chinook) y socio-económico-culturales de los proyectos
Gobierno Regional	Toda la cuenca	Todo el año	Múltiples servicios	(1) Composición genética única del Salmón Chinook del Río Toltén sugiere que se trata de una población local, demográficamente independiente de otras	Promover políticas de integración de las comunas ribereñas y apoyar financieramente el desarrollo de proyectos vinculados al uso y

				poblaciones presentes en Chile	explotación del recurso Chinook en el Río Toltén y otras cuencas de la región
Ciudadanía	Toda la cuenca	Todo el año	Múltiples	(1) La cuenca del Río Toltén como un espacio que debe protegerse, donde el recurso Salmón Chinook es un potencial para todos los actores de la cuenca y permite el desarrollo de las diversas actividades asociadas a la pesca artesanal y la recreativa. (2) El Salmón Chinook del Toltén se transforma en un sello original de la Araucanía, dentro de un espacio de riqueza natural, donde se produce un recurso sano y rico para la alimentación, se diversifica su cadena de valor, se potencian centros gastronómicos, se destaca su atractivo para la pesca recreativa y se resguardan los lugares de desove.	Articular una visión de futuro en la llamada **Ruta del Chinook**: el uso de la cuenca y el recurso Chinook de manera descentralizada con sus múltiples actores vinculados y respaldados por la voluntad política de sus autoridades

- **Anexo 17.** Primer informe de terreno de reconocimiento de nidos y carcazas en la zona alta de la cuenca del Río Toltén.

Informe de Terreno proyecto FIP
Fecha: Salida martes 10 de marzo 2015
Regreso: jueves 12 de marzo 2015
Sector: C
Participantes: Juan Vilches, Pablo Rivara, Diego Cañas, Ciro Alvarez
Objetivos. Ubicar sitios de desove, cadáveres y marcas de salmones "Chinook"

Martes 10 de marzo: se llega a las 12:00hrs a Cunco y de ahí nos dirigimos camino a Melipeuco, para luego comenzar a buscar sitios de desoves, pasamos por el Estero Pichillaima, y el Estero Molulco (Figura 98) ambos esteros presentan poco cauce y pocos pozones. Además, según registros de la gente de lugar no se ven salmones llegar a estos sectores que generalmente suben por el Río Allipén. Nos dirigimos a Melipeuco para comenzar el recorrido por el Estero el Membrillo recorriendo todo el sector, adyacente al pueblo, comenzando el recorrido cerca del balneario del Estero el Membrillo (38,8537°S - 071,7072°W) llegando hasta el puente Matanza (38,8505°S - 071,7521°W) (Figura 99).



Figura 98. Estero Molulco, en el puente cercano a la escuela.



Figura 99. Puente matanza, cercano a la carretera Cunco-Melipeuco.

Este sector tiene mucha intervención humana, como balneario y lugar donde los animales van a beber agua, principalmente vacunos cuyos dueños viven al pie del río, gran parte del río está cercado por ellos, lo que hace muy difícil su recorrido. Por todo el trayecto, se pudo ver que existe mucha actividad de pesca ilegal por parte de los lugareños, ya que dejan esparcidos alimentos y objetos como latas de cervezas, botellas y restos de cigarrillos a la orilla del río. Al conversar con los lugareños o consultarle sobre la actividad de pesca en el sector se niegan a responder o lo hacen con evasivas.

Por nuestra observación del lugar mientras recorríamos el río, se pudo constatar que realmente hay mucha actividad de pesca y lo hacen principalmente de noche, encontramos a un solo lugareño pescando, un adulto joven, que recién había capturado un Salmón Chinook (Figura 100). Al consultarle sobre cuando estaba pescando, responde que era la primera vez que salía a pescar (se fotografía el pez), cuyo peso era de aproximadamente siete kilos. El pez tenía la piel oscura pero aspecto sano y un poco delgado. El sector reúne muchas condiciones de buen lugar para que lleguen los salmones Chinook a desovar, con aguas claras y transparentes y se observaron pozones adecuados para la reproducción. Sin embargo, los salmones tienen poca posibilidad de poder desovar tranquilos, porque existe una actividad clandestina muy lucrativa de venta de huevos de salmón, los que sirven para carnada en la pesca recreativa y también se vende como caviar en los restoranes del sector y las ciudades de Temuco y Valdivia. Al consultarle sobre la llegada de los salmones al lugar, respondió que recién estaban apareciendo y que a la fecha no han llegado en cantidades. Su presencia se hace más abundante a fines de Marzo y a principio del mes de Abril.

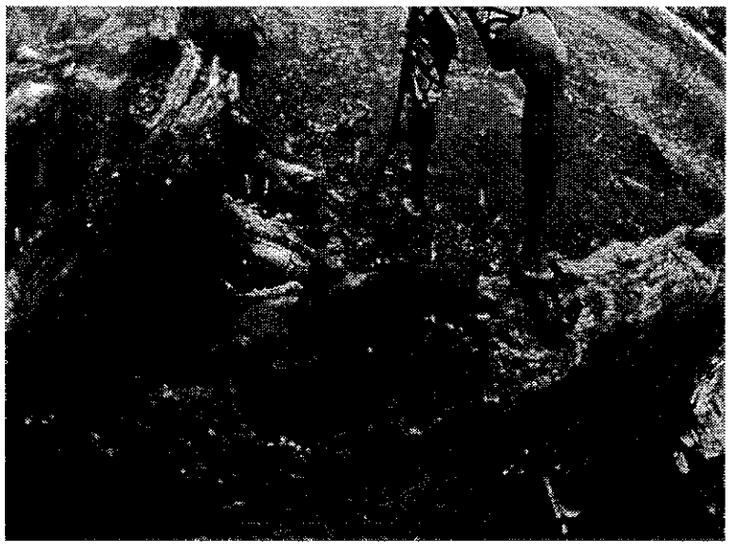


Figura 100. Salmon capturado por pescador furtivo en Estero El Membrillo.

Miércoles 11 de Marzo, se viaja al Río Curacalco (L: 389429°- G: 071,8789°), se ve que el lugar es apropiado para el desove del salmón, existen varios pozones. El río posee una pendiente muy pronunciada, el nivel del agua es muy bajo debido a la escasa lluvia, el año anterior el nivel del agua del río era muy alto y se vio bastante Salmón Chinook. Piensan que por esta causa no han llegado los salmones al lugar (Figura 101). También indican que la mayor presencia de salmón fue a fines de Marzo y Abril. Posteriormente se visitó la Piscicultura Australis S.A., ubicada en L: 38,9312°S - G: 071,8789°W, se conversó con el asistente del centro y nos informó lo mismo que el lugareño, que el año pasado se vio subir bastante Salmón Chinook a fines de Marzo y Abril, y que este año no se ha visto, probablemente producto de la sequía que reina en la zona, y los ríos no tienen la suficiente agua para que el salmón retorne al sector. Nos recomendó ir al Río Carén, porque ahí llega más abundancia de salmones Chinook a desovar. El lugar se encuentra cerca de la Laguna Icalma a unos 30 km de Melipeuco, cerca del puente "Flor del Valle". También, nos contó que en el puente Matanza cerca de la canoa de regadío se junta bastante Salmón Chinook a desovar. Esto nosotros lo habíamos comprobado el día anterior. Posteriormente a las 12:30 horas viajamos al Río Llaima, llegando a las 12:54 hrs. El puente Risco cruza este río, ubicado en L: 38,8814°; G - 071,8197°W (Figura 102). Desde el puente se observó bastantes peces, que se encontraban agrupados, posiblemente eran truchas pequeñas. Posteriormente nos dividimos en dos grupos, uno en dirección río arriba desde el puente y el otro hacia el puente Viluco, con el objeto de bajar el río y con esto cubrir más área de rastreo. Luego nos reunimos en la zona media a ver pozones, contabilizar carcasas y detectar marcas puestas en la caleta "La Barra". Este río es de aguas muy claras, no es muy

correntoso, existen lugares apropiados (pozones) para el desove de los salmones, se constató la presencia de dos Pisciculturas al borde del río. Además, durante el recorrido por el río se conversó con lugareños del sector que nos salieron a interceptar en el río, preguntándonos cuál era la razón de nuestra presencia ahí, se les aclaro nuestro objetivo, y logramos poder conversar para ganarnos su confianza. Todos coincidieron que en los pozones de ese sector se junta el Salmón Chinook a desovar, pero a la fecha a llegado muy poco, también creen que por causa de la sequía, lo poco que llega de salmones lo sacan los pescadores furtivos que operan de noche, utilizando focos de luces potentes para verlos, esto les ha traído muchas dificultades ya que en la noche no los dejan dormir, también les rompen los cercos que tienen al borde del río. Esto se lo han hecho ver a las autoridades pero nadie hace algo al respecto, incluso nos indicaron que hasta los carabineros del lugar pescan, solo sacan los huevos para la venta, se paga por cada corrida de ovas, entre 20 a 30 mil pesos. En este lugar no vimos presencia de salmón. Una de las personas nos indicó que en el Río Allipén, es donde más se pesca, ya que por ahí esta el paso principal de los salmones Chinook. Terminado nuestro trayectos por el Río Llaima, y una vez que nos juntamos con el otro grupo nos dirigimos al Río Allipén. Llegando a este lugar a las 16:30 hrs, también nos dividimos en dos grupos para cubrir más área de observación. Mientras nos dirigíamos al Río Allipén, en el camino nos topamos con un lugareño, que traía un Salmón Chinook de 3 kilos aproximadamente y que lo había pescado hacia una hora atrás en el Río Allipén, quería que se lo compráramos por un valor de cuatro mil pesos (Figura 103). También nos contó que los salmones recién estaban apareciendo en el Allipén. El año pasado a la fecha había mucha presencia de Salmón Chinook, en cambio este año era muy poco lo que se veía. El Río Allipén es de aguas muy oscuras, color cemento y muy torrentoso (Figura 104). Caminamos por ambas riveras, se contaron once pescadores, se habló con uno de ellos y nos dijo que durante el día se habían capturados cinco ejemplares en el lugar. Se pesca principalmente a "la Maleta", lanzan el anzuelo con cuatro puntas (tipo araña), con un plomo y un nylon atado a un palo de coligue, y lo lanzan al agua, mediantes tirones brusco tratan de enganchar los salmones, ya que por el color del agua no lo ven. Solo se ven cuando saltan, nosotros vimos tres. A las 18:51 los dos grupos nos juntamos en el puente Medina (L: 38,8675S - G: 071,8380°W).



Figura 101. Pozón del Río Curacalco, cercano al puente del mismo nombre.



Figura 102. Río LLaima en el puente Risco.



Figura 103. Salmon Chinook capturado en el Río Allipén.

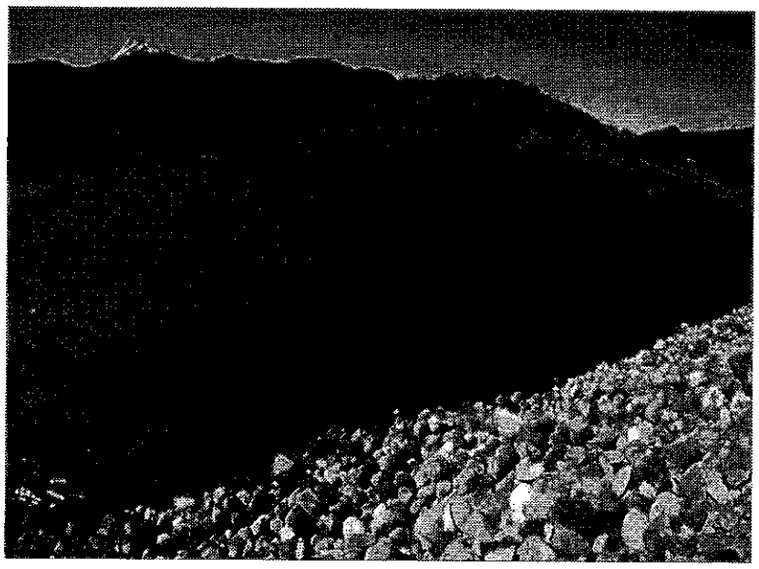


Figura 104. Río Allipén.

Jueves 12 de marzo: a las 9:38 AM partimos al Río Carén, a 30 km al este de Melipeuco, el primer puente que cruzamos fué el puente Tracura (L: 38,8505S - G: 071,5246W), luego llegamos al puente Flor del Valle (L: 38,8629S - G: 071,5505W). Procedimos a recorrer la zona que es por donde pasa el Río Carilafquen, en el cual había presencia de salmones subiendo y saltando en las orilla del río. Este río es muy turbio con un color café claro (Figura 105) y además correspondía a la unión dos tributarios más pequeños, que venían de la cordillera cuyos nombres eran: Chupanilahue (aguas cristalinas) y Cheufquen (aguas turbias). Conversamos con gente del sector que nos indicaban que a ese sector efectivamente llegaban salmones a desovar, y que el año pasado a la misma fecha ya se observaban más abundancia de salmones que ahora. La gente ve mucha presencia de salmones más pequeños en estos mismos ríos, los cuales podrían ser juveniles de Chinook que se encuentran bajando el río hacia el mar. Además, hay mucha presencia de pescadores furtivos que pescan de noche y extraen una gran cantidad de salmones desovantes, la fecha de desove puede durar hasta mayo y junio, que es lo que se ha visto en años anteriores. En el Río Carén los lugareños cuentan que el salmón igual sube, pero este año su caudal es muy bajo, lo cual dificulta el acceso de ejemplares desovantes a ese sector.



Figura 105. Río Carilafquen, cercano al puente Flor del Valle

A las 11:36 nos dirigimos al puente Ceballo (L: 38,8803S - G: 071,5345W), en este punto confirmamos que el Río Carén tiene muy poco caudal (Figura 106), aquí nos separamos y un grupo recorrió del puente hacia abajo y otro grupo subió río arriba. Río arriba se llegó hasta un sector con un puente, el cual era el límite para empezar a subir por la cordillera río arriba (L: 38,8929S - G: 071,5249W). El río tenía muy poca profundidad y de aguas muy turbias con mucha corriente, había movimiento de áridos y máquinas trabajando en toda esa zona. El grupo que se dirigió río abajo llego hasta unos 200 metros del puente Flor del Valle, donde detectaron la presencia de salmones saltando, pero en ningún caso se encontraron carcasas, esto fue grabado.

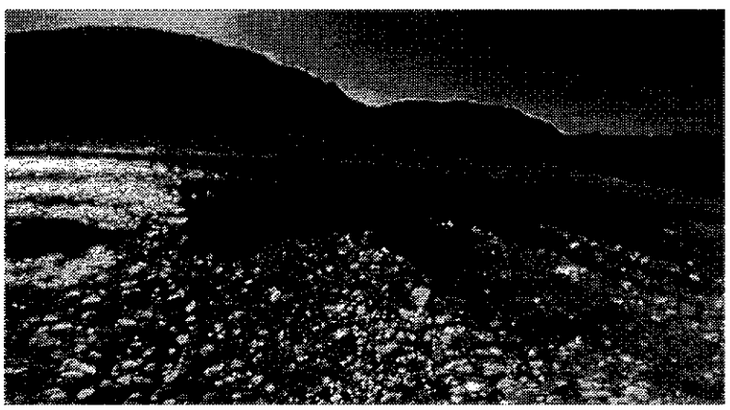


Figura 106. Río Caren en el sector del puente Ceballo.

A las 13:36 nos dirigimos de vuelta a Melipeuco por un camino de ripio y llegamos hasta Sollipulli, donde nos encontramos con el puente Sahuelhue que cruzaba el río del mismo nombre (L: 38,8382S - G: 071,6371W). Según la gente del lugar a ese río también llegan salmones, pero este año aún no han aparecido. El agua es turbia y a fines de marzo se aclara. Machos y hembras salen en igual proporción cuando existe abundancia y mucha pesca furtiva.

Anexo 18. Segundo informe de terreno de reconocimiento de nidos y carcazas en la zona alta de la cuenca del Río Toltén.

Informe de Terreno proyecto FIP

Fecha: Salida martes 24 de marzo 2015

Regreso: 26 jueves de marzo 2015

Sector: tributarios y esteros del Río Allipén.

Participantes: Juan Vilches, Pablo Rivara, Diego Cañas, Ciro Álvarez, Esteban Flores.

Objetivos.

a) Ubicar sitios de desove, cadáveres y marcas de salmones "Chinook".
b) Realizar pesca eléctrica en los sitios muestreados en los terrenos anteriores.
c) Caracterización de posibles sitios de desoves.

Resultados.

Martes 22 de marzo de 2015: Comenzamos el terreno en un camping del Río Llaima a las 12:30 AM (L: 38° 52,456'S – G: 071°48,657' W). Para cubrir todos los objetivos planteados nos dividimos en 2 grupos, uno realizó pesca eléctrica en sectores muestreados en terrenos anteriores, y el otro grupo procedió a caminar río abajo para buscar sitios de desove, caracterizarlos y detectar carcazas de Chinook (Figura 107). La caracterización de los sectores donde posiblemente desoven los salmones consistió en medir profundidad del agua, velocidad a tres alturas (0,2 - 0,4 - 0,8 medido desde abajo). Además, se realizó la granulometría con fotografía submarina, utilizando como escala el tope inferior del correntómetro o una escuadra graduada.



Figura 107. Grupo de pesca eléctrica (Izquierda) y grupo de búsqueda de nidos (derecha).

El grupo de pesca eléctrica logro capturar y muestrear 15 salmónidos (trucha arcoíris y trucha café), también se capturaron peces nativos y se contabilizaron (pochas, puyes, bagres y anfioxos). El otro grupo en el recorrido no encontraron nidos ni salmones, pero si realizaron caracterización en los posibles sitios de desove. Se realizaron 6 mediciones de posibles sitios distribuidas en tres sitios principales (Figura 108) (Tabla 51).

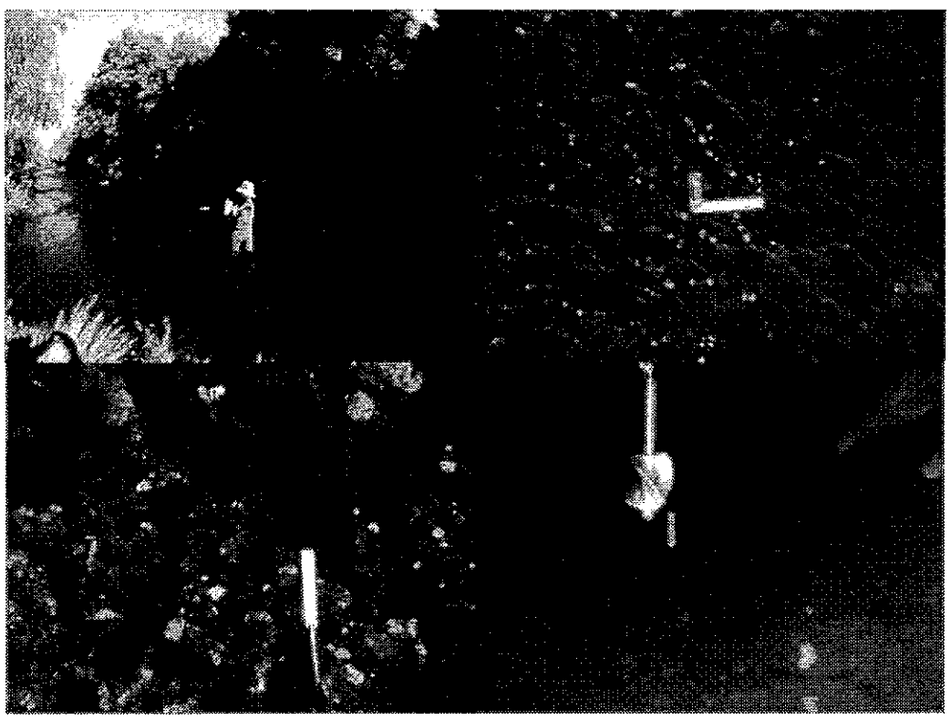


Figura 108. Caracterización de sectores que podrían ser posibles sitios de desoves en el Río Llaima.

Tabla 51. Caracterización de los posibles nidos de Chinook en el Río Llaima

Sitio	Fecha	Hora	Latitud	Longuitud	Profundidad (cm)	Vel. 0,2 (m/s)	Vel 0,4 (m/s)	Vel 0,8 (m/s)
1	24-mar	13:00	38°52.669	71°48.880	76	0.25	0.31	0.29
2	24-mar	14:15	38°52.770	71°48.889	98	0.16	0.18	0.23
3	24-mar	14:20	38°52.770	71°48.889	104	0.34	0.41	0.56
4	24-mar	14:25	38°52.770	71°48.889	107	0.35	0.46	0.58
5	24-mar	14:30	38°52.699	71°48.895	56	0.23	0.28	0.31
6	24-mar	14:35	38°52.699	71°48.895	75	0.23	0.27	0.42

Luego de terminar su labor los grupos se reunieron en el puente risco (L=38° 52,7' - G=071°50,6') para comenzar la siguiente etapa del terreno, nos dividimos nuevamente en los mismos grupos. El grupo de pesca de eléctrica realizó su labor en la zona cercana al puente Risco, capturando y muestreando alrededor de 30 salmónidos (trucha arcoíris y trucha café), además de capturar un gran número de anfioxos con dos morfologías distintas, también un gran número de pochas y puyes. El otro grupo caminó río abajo hacia el cruce del Río Llaima con el Río Allipén, en el recorrido se observaron un gran número de salmónidos pequeños (alevines), dos restos de Chinook faenados y una gónada de macho en buen estado. En este tramo existen varios pozones profundos de difícil acceso, lo que impidió llegar al punto objetivo.

Miércoles 23 de marzo de 2015: Comenzamos el terreno a las 10:00 AM, nos dirigimos a Melipeuco hacia la comisaria de carabineros para solicitar información sobre el estado de los incendios en los sectores cercanos a los sitios de nuestro interés e informar sobre nuestras actividades en el Estero El Membrillo. Luego, nos dirigimos al Estero el Membrillo (L=38°51,106' - G=71°44,056') en el sector donde termina la intervención inmobiliaria. En este sitio nos dividimos nuevamente en dos grupos, el primero se dirigió al puente Matanza para realizar pesca eléctrica y el segundo procedió a recorrer hasta el puente Matanza, en busca de posibles sitios de desove y caracterización de estos.

El grupo de pesca eléctrica logro capturar y muestrear 4 salmones Chinook y 46 salmónidos de otras especies (trucha arcoíris y café). Además, una vez terminado el muestreo se observó desde el puente un par de Chinook nadando río arriba, estos poseían un color negro opaco con manchas blancas en la zona de la aleta pectoral. Otro hecho importante fue la presencia de pescadores furtivos, primero un par de vehículos con pescadores y posteriormente la presencia de dos pescadores furtivos que poseían dos ejemplares de Chinook. Aparentemente, estaban esperando a alguien y poseían un comportamiento hostil hacia los miembros del

proyecto. Al cabo de unas horas una camioneta roja los fue a recoger con una carretilla, estos la cogieron y se dirigieron río abajo. Luego de una hora volvieron de forma muy rápida, trayendo consigo alrededor de otros 15 ejemplares de Chinook, los cuales colocaron rápidamente en la camioneta y se alejaron hacia el sector de Melipeuco. El otro grupo caracterizó un par de posibles zonas de desoves a lo largo del río. Durante el recorrido observaron mucha actividad de pescadores furtivos, observando restos de salmón y de gónadas de macho (estas estaban compactas y no lechosas). Se observaron muchos pescadores a lo largo del río, los cuales tenían una actitud de negación y un actuar despistado. Además, durante el recorrido avistaron alrededor de 4 individuos de Chinook nadando río arriba. Ambos grupos se reunieron en el puente Matanza, y luego se procedió a recorrer un kilómetro más, en dirección río abajo para observar los sitios donde los pescadores furtivos hostiles venían con sus salmones. Durante este recorrido se encontró una enorme cantidad de cabezas y colas de salmones aparentemente faenados, las que estaban muy descompuestas, además de varias gónadas de macho (compactas nuevamente y aparentemente frescas), esto demuestra que existe mucha actividad de pesca furtiva. Además se vieron 4 salmones más rondando por los pozones. Luego de esto nos dirigimos al Río Negro, llegando al puente Negro, donde se revisó este río en busca de posibles sitios de desove. En el recorrido se observó que este río posee un caudal bajo, sin pozones, agua muy transparente, gran cantidad de algas y un sustrato fangoso con poca grava, además que no se detectó presencia de pesca furtiva. Lo cual nos permite concluir que en este sitio existe una baja posibilidad de que lleguen Chinook a desovar dada las condiciones de este río (Tabla 52).

Tabla 52. Caracterización de los posibles nidos de Chinook en el Río Peule

Sitio	Fecha	Hora	Latitud	Longuitud	Profundidad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Vel. 0,2 (m/s)	Vel 0,4 (m/s)	Vel 0,8 (m/s)
1	25-mar	11:30	38°51,147	71°44,181	57	1.5	1.7	0.35	0.39	0.41
2	25-mar	12:05	38°51,176	71°44,161	119	1.38	1.7	0.20	0.37	0.67
3	25-mar	12:30	38°51,164	71°44,159	83	1.88	1.25	0.26	0.45	0.47
4	25-mar	13:35	38°51,151	71°44,415	102	1.8	1.2	0.56	0.62	0.52
5	25-mar	15:40	38°51,085	71°45,616	107	Sin dato	Sin dato	0.07	0.12	0.15

Jueves 24 de marzo de 2015: Comenzamos el terreno dirigiéndonos a las posibles zonas de desove que están aledañas al Parque Nacional Conguillio y Reserva Nacional China Muerta. El primer río que encontramos fue el Sahuelhue, el cual aún sigue con sus aguas de color lechoso, así que procedimos a seguir por la ruta e interceptar el Río Alpehue, ya que nos encontrábamos en la misma ruta. Durante el camino nos dimos cuenta del difícil acceso al río por el camino o por algún puente, ya que constaba con muchas quebradas, por lo que procedimos a conversar con

gente del lugar para ver la posibilidad de que nos dieran permiso para poder bajar al río por sus terrenos. Una vez que pudimos entrar a un campo y bajar al rio, nos dimos cuenta de que sus aguas estaban muy turbias y que su caudal había bajado mucho con respecto a la morfología que se podía observar en el lugar de su cuenca. Los lugareños nos contaban que el año pasado se podían ver salmones subiendo por el río, pero que ahora durante esta temporada aún no se han visto salmones subir (Figura 109). Después de haber visitado el Río Alpehue nos dirigimos al puente Matanza para poder recoger evidencias de las muestras de salmones muertos que están esparcidos en gran parte del borde del río.

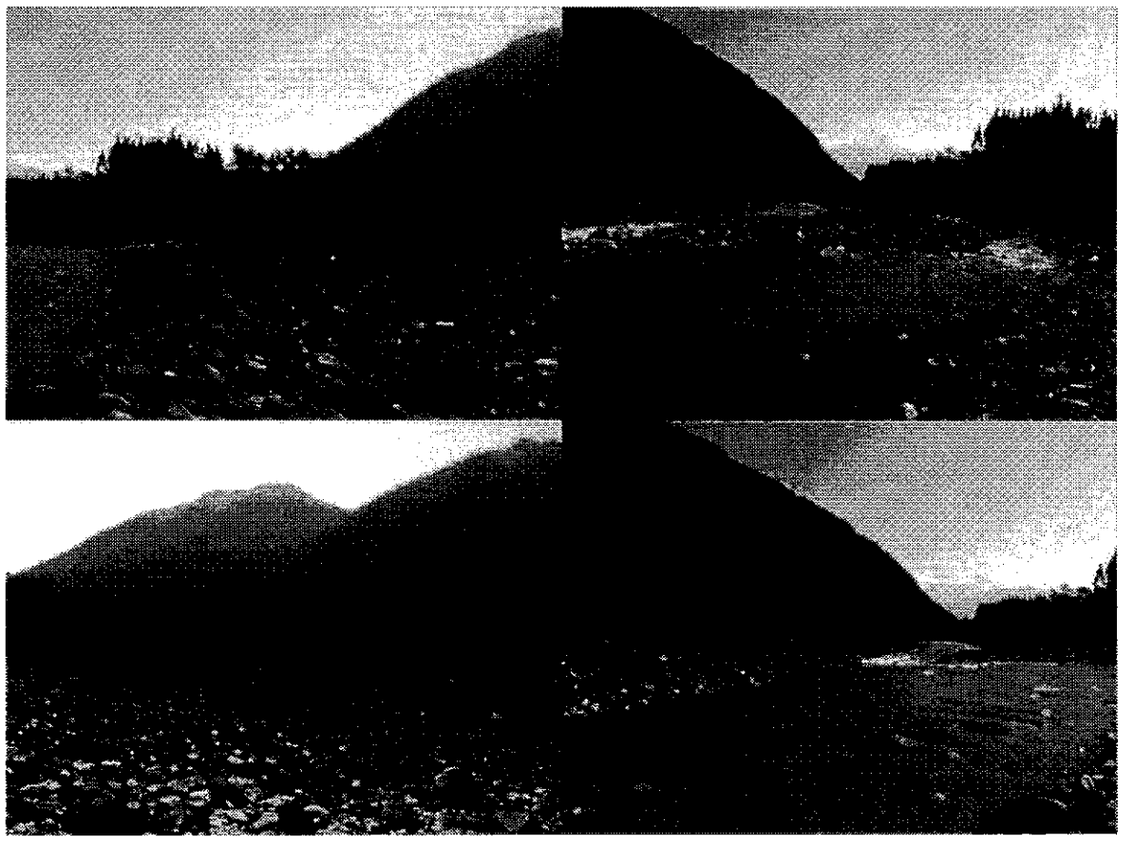


Figura 109. Imágenes del Río Alpehue.

Anexo 19. Tercer informe de terreno de reconocimiento de nidos y carcazas en la zona alta de la cuenca del Río Toltén.

Informe de Terreno proyecto FIP
Fecha Salida: martes 7 de Abril 2015
Fecha Regreso: jueves 9 de marzo 2015
Sector: tributarios y esteros del Río Allipén.
Participantes: Juan Vilches, Pablo Rivara, Esteban Flores, Selim Musleh.

Objetivos.

d) Ubicar sitios de desove, cadáveres y marcas de Salmón Chinook.
e) Caracterizar nuevos tributarios con posible remonte de salmones Chinook.
f) Hacer difusión del proyecto a través de entrega de dípticos, a personas claves.
g) Caracterización de posibles sitios de desoves.

Martes 07 de abril 2015: se comenzó el terreno visitando los ríos a los cuales durante el mes de enero, se les instalo un termistor para obtener una serie de tiempo de temperatura. El primero en visitar fue el Río Allipén, a 5 kilómetros de Cunco camino al Lago Colico, el termistor se encontraba en buen estado, aun sumergido y escondido de la vista de cualquier turista o pescador que ande por el lugar, el acceso a este termistor es un poco difícil, ya que se encuentra bajo una quebrada, lo cual dificultaría un poco su visita en los meses venideros (Figura 110). Una vez revisado y chequeado el primer termistor, nos dirigimos hacia Villarrica para revisar el segundo termistor que se encontraba en las cercanías del sector del terreno. El aparato se instaló el día 26 de enero de 2015, pidiendo permiso en un terreno privado que se encuentra frente al club de tenis Villarrica Indoor, este se encontraba en perfecto estado y sumergido bajo un tronco al cual se había anclado anteriormente, las coordenadas de su ubicación son las siguientes: 39° 14,920 LS - 72°15,965 LW (Figura 111). Una vez registrado toda la información, nos dirigimos a Cunco para terminar la jornada y planear los ríos a visitar.

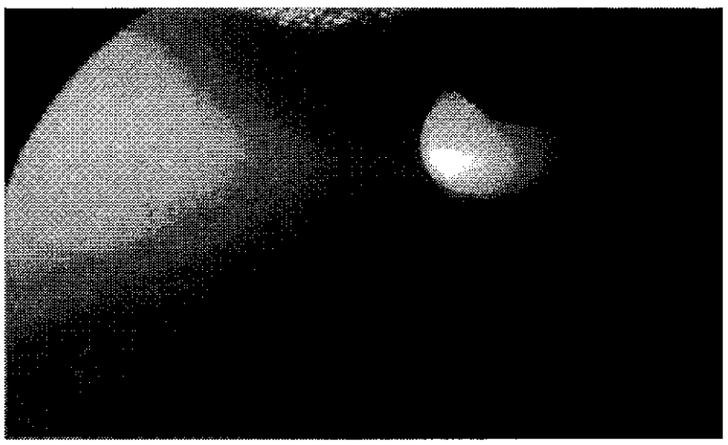


Figura 110. Termistor ubicado en el Río Allipén, protegido bajo una roca.



Figura 111. Termistor instalado en el Río Toltén, cercano a Villarrica.

Miércoles 08 de abril de 2015: este día se dividió en Difusión y Terreno. Respecto a la difusión, se comenzó con la visita a la Municipalidad de Cunco, donde nos dirigimos a la unidad de deportes y hablamos con el encargado del área. Este nos indicó que la mayoría de los pescadores recreativos que visitan la zona, pasan a visitarlo a él, ya que el coordina las actividades de pesca recreativa en la municipalidad. Procedimos a entregarle algunos dípticos, para así poder hacer difusión de las marcas que estamos tratando de recuperar dentro del marco del proyecto. Luego, nos dirigimos a la oficina de turismo de Cunco, donde conversamos y explicamos de que consta el proyecto, más específicamente el objetivo de marcaje y recaptura, para que así nos puedan ayudar informado a los turistas y pescadores recreativos que lleguen a la zona. Posteriormente, nos dirigimos a Municipalidad de Melipeuco, donde nos derivaron al colegio Volcán Llaima para conversar con Benjamín Oñate, el cual es el director de un club de pesca recreativa, al final no pudimos contactarlo porque se encontraba realizando clases y se iba a desocupar muy tarde. Decidimos ir a la oficina de turismo, donde

conversamos con dos mujeres que estaban al tanto de la actividad pesquera en la zona, e incluso una de ellas vive cerca de un estero por el cual pasan los salmones y hacia unos pocos días atrás su esposo había capturado un ejemplar con la mano, y fue ella la que nos envió a una hostal llamada "Los Arriesgados". En esta hostal se dedican exclusivamente a atraer turistas nacionales y extranjeros para la actividad de pesca recreativa en la zona. Nos dirigimos a esta hostal para entregarles dípticos y así poder realizar una difusión directa con los actores de esta actividad. En el lugar nos recibieron muy bien, acepto la entrega de los dípticos y además nos informó que hace unas pocas horas había ido a dejar a 4 pescadores Argentinos al Río Allipén y que anteriormente le habían informado que se habían avistado cadáveres de Salmón Chinook en las orillas de este río. Además, nos entregó el dato del director del colegio Llaima Roberto Alarcón, con el cual se comunicó y lo comprometió a una reunión con nosotros para el día siguiente.

Rerspecto al trabajo en terreno por la mañana nos dirigimos al puente Matanza y nos dividimos en dos grupos, uno se quedó en el puente y sus alrededores, y el otro grupo se dirigió río abajo en busca de pescadores o cadáveres. No se encontró rastro de cadáveres y tampoco actividad de pesca reciente, aunque si avistaron salmones subiendo por el Río Peuco. El grupo que se encontraba en el puente tuvo un encuentro con dos funcionarios de SERNAPESCA y dos carabineros, los cuales se encontraban fiscalizando junto a carabineros, debido a la violencia que pueden presentar los pescadores furtivos. La inspección realizada por SERNAPESCA fue de casi unos 7 minutos río arriba, donde no encontraron ningún tipo de actividad y se retiraron del lugar con dirección a Cunco. Es importante destacar que a las 19:00 horas volvimos a este mismo sector y se encontró rastros de que había habido actividad de pesca reciente, además de 5 cabezas de salmón en las orillas del río recién faenados. También este mismo día, siguiendo los datos proporcionados por el dueño de la hostería y la oficina de turismo, nos dirigimos al Río Allipén donde habitualmente se avistan cadáveres de salmón. Procedimos a recorrer la orilla en busca de cadáveres, se encontró un ejemplar recientemente muerto (alrededor de una semana) en buen estado (Figura 112), al cual se le procedió a efectuar muestreo biológico completo y se le coloco una marca de color lila con una amarra cable. Luego, con la idea de ampliar las zonas de búsqueda de salmones nos dirigimos al Río Guallerupe, pero no se encontró ningún tipo de actividad de Salmón Chinook, era un estero pequeño y con un caudal muy bajo. Posterior a esto fuimos al sector de las juntas del Río Zahuelhue y Alpehue en busca de cadáveres o de remonte, donde encontramos una carcasa. Debido a su estado solo pudimos dejar una marca lila atada a la mandíbula (se encontraba muerta hace más de 2 o 3

semanas y con una buena parte de tejido removida posiblemente por aves, ver Figura 113). Luego recorrimos un tramo del río en busca de más carcazas, pero no se encontró nada. Avanzamos por el camino río abajo hasta llegar a la siguiente junta con el Río Truful truful, donde tampoco encontramos cadáveres ni carcazas, aunque si pudimos notar de que este río es un tributario importante para la actividad de desove, con mucho caudal, aguas claras, profundo, pero con muchos saltos. Procedimos a dirigirnos a el sector del Río Truful truful camino a Conguillio, llegamos a la base de la CONAF en la entrada del parque y el guarda parque nos contó que hasta ese lugar nunca ha llegado salmón, ya que tienen una barrera geográfica formada por un gran salto de aproximadamente 20 metros de altura (Figura 114), en el sector de los saltos del Truful truful. Fuimos a los saltos del Truful, donde nos encontramos con dos pescadores furtivos que conversaron con nosotros y nos contaron que ahí efectivamente se pescaba Salmón Chinook durante la noche y con luces, y ellos nos recomendaron que nos dirigiéramos al Estero Sensen, donde efectivamente hay mucha actividad de pesca furtiva nocturna, ya que todos los ejemplares que logren pasar el Río Peuco suben por este estero para desovar. Luego nos dirigimos a este lugar y llegamos hasta un predio privado donde se encontraba la familia Carrasco y colindaban con la piscicultura Sensen, el dueño del predio nos dió acceso libre a este lugar, pero por la hora a la cual llegamos al sector nos recomendó que lo visitáramos al otro día en la mañana.



Figura 112. Carcaza de Salmón Chinook en el Río Allipén.

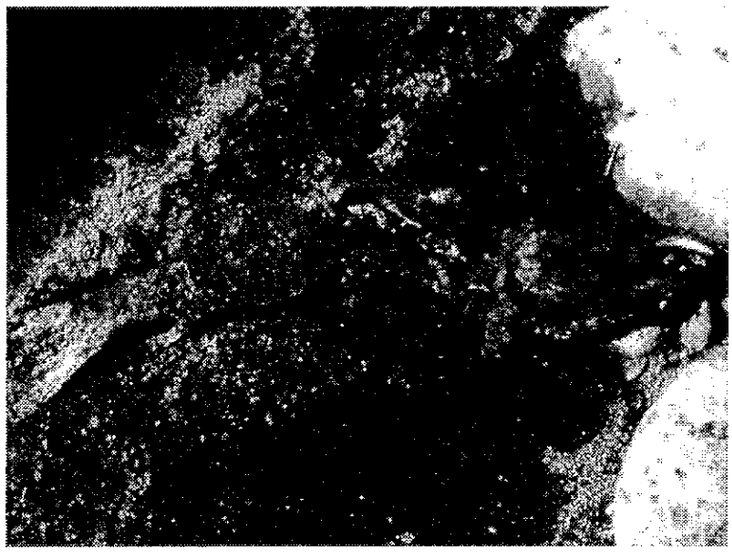


Figura 113. Carcaza de Salmón Chinook en la cercano a la junta del Río Alpehue y Sahuelhue.



Figura 114. Saltos del Truful truful, con una altura de 20 metros.

Jueves 09 de abril de 2015: se comenzó el terreno dividiéndonos en dos grupos, un grupo fue al sector del estero Sensen para realizar una inspección de éste hasta la junta con el Río Peuco, en busca de cadáveres y sitios de desove. El segundo grupo se encargaría de hacer actividades de difusión y de terreno en el Río Tracura y Zahuelhue.

Grupo 1: iniciaron el recorrido por el estero Sensen desde en terreno de la familia Carrasco (Figura 115) hasta el puente Matanza, durante el recorrido que duro 4 horas no se avistaron cadáveres, se encontraron restos de dos salmones Chinook

faenados y se caracterizaron dos sitios que cumplían con las condiciones para ser potenciales nidos de desove (ver Figura 116 y Tabla 53).



Figura 115. Estero Sensen, desde el sector de la piscicultura.

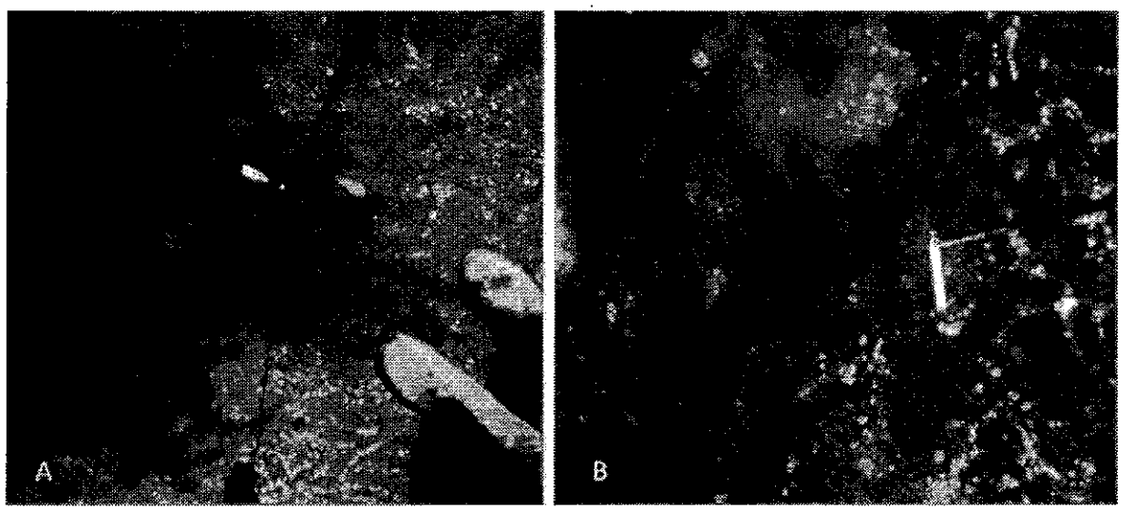


Figura 116. Posibles sitios de desoves en el estero Sensen, sitio 1 (A) y sitio 2 (B).

Tabla 53. Sitios de Desove en el estero Sensen, comuna de Melipeuco.

Sitio	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Profundidad (cm)	Vel. 0,2 (m/s)	Vel. 0,4 (m/s)	Vel. 0,8 (m/s)
1	09-abr	12:21	38°50,256	71°43,706	102	0,23	0,17	0,10
2	09-abr	12:05	38°50,302	71°43,549	83	0,51	0,61	0,60

Grupo 2: después de dejar al grupo 1 en el estero Sensen, nos dirigimos al río en busca de cadáveres, sitios de desove y remonte de salmones. Debido a las características del río, aguas claras, poca profundidad y poco caudal, no se encontró evidencia alguna de que existiera actividad de remonte en la zona y tampoco de pesca furtiva. Procedimos a dirigirnos al Río Zahuelhue en el sector de Flor del Valle, donde si encontramos actividad de remonte (se avistaron dos salmones), pero no hayamos cadáveres y tampoco restos de ejemplares faenados

por pesca furtiva, aunque había evidencia de que se pescaba en el sitio (latas de cerveza, fogatas, etc).

Difusión: posterior a la visita de los ríos más cordilleranos nos dirigimos a la escuela Llaima, para reunirnos con el director de esta Roberto Alarcón, que es integrante de un club de pesca de la zona. Este nos indica que está muy interesado en el proyecto, y dentro de las actividades que realiza en el colegio tiene un curso taller de pesca recreativa para todos los estudiantes, donde promueve la pesca recreativa sustentable en los ríos del sector. También nos contaba de su participación en un taller donde tuvo la oportunidad de conversar con Daniel Gómez y otro integrante del proyecto.

Anexo 20. Cuarto informe de terreno de reconocimiento de nidos y carcazas en la zona alta de la cuenca del Río Toltén.

Informe de Terreno proyecto FIP
Fecha Salida: lunes 20 de Abril 2015
Fecha Regreso: jueves 23 de Abril 2015
Sector: Caleta *La Barra*, tributarios y esteros del Río Allipén.
Participantes: Pablo Rivara, Esteban Flores, Diego Cañas.

Objetivos.

a) Realizar pesca de juveniles retornando al océano en el sector La Barra.
b) Ubicar sitios de desove, cadáveres y marcas de Salmón Chinook.
c) Caracterización de posibles sitios de desoves.

Resultados

Lunes 20 de abril de 2015: la jornada comenzó a las 20:00 hrs, en el sector de La Barra, donde se procedió a conversar con Juan Salgado y así poder empezar los muestreos. Ese día no pudimos calar ya que estaba oscuro cuando llegamos, pero se logró dejar todo listo para el día martes a primera hora salir a calar. Don Juan nos permitió utilizar su bote, ya que el bote del proyecto estaba guardado y era muy complicado dejarlo listo para el martes en la mañana.

Martes 21 de abril de 2015: comenzamos la jornada ordenando la red arriba del bote para luego salir a calar frente a la hostería el yiyo. Dejamos la red durante 2 horas, el resultado fueron unos cuantos robalos, pejerreyes y una trucha que no se pudo identificar por el estado en el que se encontraba. Luego, calamos a las 14:00 horas en el sector de "Don Roli" por 3 horas, solo salieron robalos y pejerreyes. La última calada de este día se realizó por el lado norte del río frente a la caleta, se dejó por 1:30 hrs la red calada y se logró capturar 1 trucha café, pejerreyes y robalos.

Miércoles 22 de abril de 2015: la jornada empezó realizando una calada frente a la hostería "el yiyo" a las 8:00 AM, se dejó durante 2 horas la red, una vez virada se capturo un salmón y los demás ejemplares eran robalos y pejerreyes. Hernan Marchant caló ese mismo día durante la mañana, pero en el sector de los "pinos los leales", los salmones juveniles que capturo nos los entrego, así que procedimos a identificarlos y muestrearlos según el protocolo establecido (
Tabla 54). También conversamos con otro pescador que se comprometió a entregar y guardar los salmones juveniles a la señora Carmen de la hostería, ya que ellos no le dan uso a estos ejemplares.

Tabla 54. Salmones muestreados en el sector "La Barra".

ID	LH (cm)	LT (m)	W (kg)
OtsSlba2015_001	21.9	23	0.14
OtsSlba2015_002	20.5	22.5	0.11
OtsSlba2015_003	18.7	20.5	0.08
OtsSlba2015_004	17.5	20	0.07
OtsSlba2015_005	19.5	21	0.07

Durante la tarde viajamos a las Hortensias para realizar pesca eléctrica en el mismo sector donde habíamos realizado en noviembre pasado, solo encontramos juveniles de trucha arcoíris y algunas geotrias (Tabla 55). Luego nos dirigimos al sector de "los arriesgados" en Melipeuco para ver las carcasas que habíamos marcado anteriormente en el Río Allipén. Solo se encontraba la marca, el pescado había sido removido del lugar donde lo habíamos encontrado. Se siguió recorriendo esa orilla río arriba y logramos encontrar 12 carcasas, que fueron marcadas, de las cuales 10 estaban en un estado avanzado de descomposición y 2 de ellas estaban más frescas y aun con tejido en buen estado que permitió tomar muestras de ADN del proceso axilar.

Tabla 55. Individuos muestreados con pesca eléctrica en el Río Allipén, sector las hortensias.

ID	LH (cm)	LT (m)	Spp
Otrasspp2015_001	11.1	11.8	TA
Otrasspp2015_002	10.8	11.5	TA
Otrasspp2015_003	10	10.3	TA
Otrasspp2015_004	9.1	9.5	TA
Otrasspp2015_005	7.7	7.9	TA
Otrasspp2015_006	7.9	8.4	TA
Otrasspp2015_007	8.1	8.5	TA
Otrasspp2015_008	6.8	7.1	TA
Otrasspp2015_009	7.3	7.6	TA

Se caracterizó un nido en el mismo sector del Río Allipén donde se encontró mucha actividad de Salmón Chinook (Sitio 1,
Tabla 56), donde además se logró observar muchos individuos nadando río arriba. En el camino al Río Allipén, nos encontramos con 5 cabezas de salmones Chinook, con clara evidencia de pesca furtiva en el sector (Figura 117).

Jueves 23 de abril de 2015: durante la mañana volvimos al sector donde anteriormente habíamos encontrado las carcasas, para caracterizar otros posibles

sitios de desove. Logramos observar un ejemplar de Chinook fijo en un sector con características de nido, y alrededor de este se encontraban 4 ejemplares más que también estaban fijos alrededor de este, en actitud de apareamiento. Se procedió a caracterizar este sitio (Sitio 2
Tabla 56). Luego tuvimos que suspender las actividades de terreno, ya que la nube de ceniza cubrió la luz del sol y el aire se tornó irrespirable. Vale la pena destacar que el agua del Río Allipén se encontraba menos turbia que los viajes anteriores, lo cual facilito la visibilidad de los nidos.

Tabla 56. Nidos en el Río Allipén caracterizados.

Sitio	Fecha	Hora	Latitud	Longuitud	Profundidad (cm)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Vel. 0,2 (m/s)	Vel 0,4 (m/s)	Vel 0,8 (m/s)
1	22-abr	19:04	-37.1362333	-70.22895	52	120	65	0.33	0.27	0.53
2	23-abr	10:32	-38.863572	-71.770756	51	120	84	0.53	0.74	1.52



Figura 117. Imágenes del terreno, carcazas y cabezas de pesca furtiva.

Anexo 21. Quinto informe de terreno de reconocimiento de nidos y carcazas en la zona alta de la cuenca del Río Toltén.

Informe de Terreno proyecto FIP

Fecha: Salida lunes 04 de mayo 2015

Regreso: jueves 07 de mayo 2015

Sector: tributarios y esteros del Río Allipén.

Participantes: Juan Vilches, Pablo Rivara, Diego Cañas, Esteban Flores

Objetivos. Ubicar sitios de desove, cadáveres y marcas de salmones "Chinook"

04 de Mayo de 2015: Comenzamos calando a las 17:30 una red pejerreyera frente al Muelle, paralelo al curso del río en el sector de La Barra. Luego de esto se procedió a dirigir a la desembocadura del Río Toltén, para posteriormente caminar por la orilla del mar para obtener una muestra de agua, con el fin de obtener datos de temperatura y salinidad del agua. Los datos obtenidos eran muy similares a los del río anteriormente muestreado, lo cual se debía a que la marea estaba bajando.

05 de Mayo de 2015: Recogimos la red a las 07:30 AM donde no capturamos ningún ejemplar de ningún tipo. Se procedió a calar inmediatamente en otro sector del río, cercano de la otra ribera. Viramos cerca a las 10:00 AM donde nuevamente no logramos capturar ningún ejemplar. Luego nuevamente nos dirigimos hacia el mar, al mismo punto donde obtuvimos las muestras de agua el día anterior. Esta vez la marea estaba llenante, obteniendo datos de temperatura y salinidad diferentes a los del día anterior. A las 12:30 AM nos dirigimos hacia Cunco y luego al Río Allipén en "el sector de los arriesgados", para identificar las carcasas de Salmón Chinook muestreadas y marcadas anteriormente, identificar nuevas y además detectar nuevos sitios de desove. De los ejemplares marcados solo logramos encontrar 1 ejemplar. Además encontramos y marcamos 2 ejemplares más, y logramos encontrar un grupo de salmones cerca de la orilla del río con comportamiento reproductivo. Tambien detectamos posibles sitios de desove, estos fueron identificados debido a que el terreno y las rocas se mostraban desplazadas, observando sitios donde el terreno estaba aparentemente excavado. En este lugar caracterizamos tres posibles nidos, donde medimos el ancho y el largo, y además realizamos las respectivas medidas de velocidad.

06 de Mayo de 2015: Comenzamos a las 9:00 AM al sector Flor del Valle, llegando alrededor de las 10:00 AM. En este sitio observamos una carcasa de Salmón Chinook bajo el puente, el cual poseía un avanzado estado de descomposición. Luego de tomarle fotos nos dividimos en dos grupos de trabajo, el primer grupo

camino desde el puente río abajo por el Río Zahuelhue, y el segundo grupo procedió a caminar río arriba por el mismo río. El primer grupo caracterizo dos zonas de posibles nidos, los cuales por sus características es muy probable que sean realmente nidos. Además de avistar a un salmón vivo en un nido, y encontrar un ejemplar muerto en buenas condiciones, el cual muestreado y marcado. Se encontraron 2 cabezas en avanzado estado de descomposición y una cabeza de un ejemplar. También se observaron dos pescadores furtivos y gran actividad de pesca furtiva (restos de cervezas, anzuelos y ganchos). El segundo grupo, encontró 2 cadáveres en avanzado estado de descomposición y observaron varios sitios que aparentemente son nidos. Luego se detectó un salmón vivo cerca del puente donde se inició el trayecto. Al terminar los recorridos ambos grupos se reunieron para realizar pesca eléctrica, donde se capturaron alrededor de 15 salmónidos (prinicpalmente truca café). Se identificó un grupo de pescadores furtivos, que pescaban salmones Chinook para obtener sus huevos, los cuales utilizaban luego para realizar pesca de truchas. Ellos nos permitieron muestrear algunos de sus ejemplares capturados, además de enseñarnos como capturaban a los salmones Chinook. Es importante destacar que a diferencia de las veces anteriores este río poseía aguas transparentes, lo cual nos permitió identificar de mejor manera los ejemplares. Luego de terminar los respectivos labores nos dirigimos hacia el Río Truful-Truful, en este sitio no observamos actividad de salmones Chinook.

Anexo 22. Equipo de trabajo y personal participante por actividad

	2014					2015						
ACTIVIDAD/MES	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**
1. Implementacion del proyecto												
1.1. Coordinación general												
1.2. Reunión técnica sectorialista SSP												
Daniel Gomez Uchida	40	34	34	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Gustavo Aedo	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	11	
TOTAL	64	58	58	48	48	48	48	48	48	48	35	24
2. Realización de campañas												
Gustavo Aedo	40	60	65	60	60	60	50	50	50			
Daniel Gomez Uchida	40	60	60	60	60	60	50	60	60			
Pablo Rivara	40	70	70	60	70	70	60	60	60			
Billy Ernst	20	70	20	20	40	40	30	50	50			
Cristian Canales	20	24	24	20	40	40	30	50	50			
Juan Vilches	40	70	70	60	70	70	70	70	70			
TOTAL	200	354	309	280	340	340	290	340	340	0	0	0
3. Objetivo Específico 1												
3.1. Revisión Bibliográfica												
Cristian Canales	40	50	40	30	20	20						
3.2. Abundancia												
Pablo Rivara		42	32	22	40	40	30	60	60	60	60	
Billy Ernst		42	32	22	30	40	30	60	60	60	60	
Juan Vilches		42	32	22	30	40	30	60	60	60	60	
Braulio Tapia					40	40	30	60	60	60	60	40
3.3. Composición de tallas												
Diego Cañas					40	40	30	60	60	60	60	40

Braulio Tapia					40	40	30	60	60	60	60	40
Mauricio Cañas						40	30	50	50	60	60	40
3.4. Relación longitud-peso												
Diego Cañas					40	40	30	60	60	60	60	40
Braulio Tapia					40	40	30	60	60	60	60	40
Mauricio Cañas						40	30	50	50	60	60	40
3.5. Edad												
Diego Cañas					40	40	30	60	60	60	60	40
Mauricio Cañas						40	30	50	50	60	60	40
3.6. Actividad reproductiva												
Gustavo Aedo	40				40	40	30	50	50	60	60	
3.7. Contenido Estomacal												
Gustavo Aedo	40				40	40	30	50	50	60	60	
3.8. Estado sanitario												
Ruben Avendaño	30				40	40	30	50	50	60	60	
Matias Poblete	20				40	40	30	50	50	60	60	
3.9. Calidad del agua (parámetros físicos-químicos)												
Ruben Avendaño	30				40	40	30	50	50	60	60	
Matias Poblete	20				40	40	30	50	50	60	60	
3.10. Redac., edición, emisión informe avance												
Daniel Gomez Uchida				30								
Gustavo Aedo				30								
Billy Ernst				30								
Andrea Santelices				30								
Paula Fuentealba				30								
Diego Cañas				30								

TOTAL	220	176	136	276	600	740	540	990	990	1080	1080	360
4. Objetivo Específico 2												
4.1. El ambiente físico												
Selim Musleh	24	32	32	22	40	40	40	50	50	50	50	
4.2. Uso comercial y recreativo												
Selim Musleh	24	32	32	22	40	40	40	50	50	50	50	
4.3. Fuentes de contaminación y análisis de agua												
Gustavo Aedo	20	32	32	22	40	40	30	40	40	50	50	
Claudio Meier	20				40	40	30	50	50	50	50	
Esteban Flores	20				40	40	30	49	49	50	50	
4.4. Modelo espacio-temporal												
Gustavo Aedo	20	32	32	22	40	40	30	40	40	50	50	
Selim Musleh	20				40	40	30	50	50	50	50	
TOTAL	124	96	96	66	240	240	190	279	279	300	300	0
5. Objetivo Específico 3												
5.1. Levantamiento de información con actores												
Andrea Santelices	32	32	42	22	44	50	20	20	20	10		
Paula Fuentealba	30	32	40	22	40	46	20	20	20	10		
Diego Cañas	30	30	30									
Gustavo Aedo	30	30	30									
Pablo Rivara	30	30	30									
Cristian Canales	30	30	30									
Daniel Gómez Uchida	30											
Billy Ernst	30											
Juan Vilches	30	30	30									
5.2. Propuesta consensuada de manejo												

Andrea Santelices										36	80	20
Paula Fuentealba										20	80	20
TOTAL	272	214	232	44	84	96	40	40	40	76	160	40
6. Informe de Avance												
6.1. Confección y entrega informe de avance												
Daniel Gómez Uchida		42	64	55								
Gustavo Aedo		33	64	30								
Pablo Rivara				30								
Billy Ernst				30								
Selim Musleh				30								
Cristian Canales				30								
Maria Ignacia Cadiz				30								
Sandra Ferrada Fuentes				30								
TOTAL	0	75	128	265	0	0	0	0	0	0	0	0
7. Taller												
Daniel Gómez Uchida											40	20
Gustavo Aedo											30	15
Maria Cadiz Escobar											30	30
Billy Ernst												10
Cristian Canales												10
Sandra Ferrada Fuentes												10
Matias Poblete												10
Diego Cañas												10
Esteban Flores												10
Paula Fuentealba												10
TOTAL											100	**135**
8. Preinforme Final												

8.1. Confección y entrega de pre informe final												
Daniel Gómez Uchida											40	30
Gustavo Aedo											30	30
Maria Cadiz Escobar											30	30
Billy Ernst												20
Cristian Canales												20
Sandra Ferrada Fuentes												10
Matias Poblete												30
Diego Cañas												30
Selim Musleh												30
Esteban Flores												30
Paula Fuentealba												30
Andrea Santelices												23
TOTAL											100	313
TOTAL COMPROMETIDO EN OFERTA TECNICA	**756**	**791**	**777**	**777**	**952**	**1004**	**777**	**777**	**777**	**864**	**1005**	**422**
TOTAL EFECTIVO	880	973	959	979	1312	1464	1108	1697	1697	1504	1775	872

Anexo 23. Tabla de probabilidad de asignación de cada población en estudio a cada reporting groups del Hemisferio Norte analizados

Reporting groups						
Pop	**Central Valley**	**OR_CA_Coast**	**LColrR_Willamette**	**CR_OceanType_Deschutes**	**PNW_Coast_W_VI**	**Puget_Sound_S_BC**
Río Petrohué	0.0669	0.0228	0.0168	0	0	0.8936
Río Toltén	0	0.5242	0.3225	0.0459	0.0248	0.0827

Anexo 24. Cronología de la introducción del Salmón Chinook a Chile.

Fecha de la Introducción	Lugar de siembra	Origen de introducción	Motivo de la Introducción	Referencias
1886	Santiago de Chile	Paris, Francia	Ranching, Pesca Recreativa	Basulto, 2003; Correa y Gross, 2008
1924 - 1930	Ríos Blanco, Cautín, Maullín, Cochamó y Puelo	Criadero McCloud (Cuenca del Río Sacramento, California, E.E.U.U)	Ranching, Pesca Recreativa	Basulto, 2003; Correa y Gross, 2008
1967 - 1971	Río Bueno y Río Chirri	Washington, E.E.U.U	Ranching	Basulto, 2003; Correa y Gross, 2008; Niklitschek *et al.* 2011
1972 -1984	Curaco de Vélez	Río Cowlitz (Lower Columbia river basin Washington E.E.U.U)	Ranching	Basulto, 2003; Correa y Gross, 2008; Niklitschek *et al.* 2011
década 1980	Río Prat y Río Santa María	Universidad de Washington, Cuenca baja del Río Columbia, Washington, Puget Sound y Centro nacional Curaco de Vélez	Ranching	Basulto, 2003; Correa y Gross, 2008; Niklitschek *et al.* 2011
1987	X región	Costa de Oregon, Puget Sound (Washington) y Vancouver en la Columbia Británica (Canadá)	Ranching	Basulto, 2003; Correa y Gross, 2008; Niklitschek *et al.* 2011
1988, 1992, 1995	Pichicolo, Hualaihue, Chaqueihua	Isla de Vancouver, Canadá	Ranching	Niklitschek *et al.*,2011
1989, 2000	Pichicolo, Hualaihue,	Río Waitaki, Nueva Zelanda	Ranching	Niklitschek *et al.* 2011

	Chaqueihua			
	Río Prat, Puerto Natales.	Curaco de Vélez, Piscultura Astilleros (Canal Dalcahue) y Washington	Ranching	Niklitschek *et al.* 2011
1991	X - XI Región (Chile)	Costa de Oregon, Puget Sound (WA, EEUU), Vancouver (British Columbia, Canadá) y New Zeland (originarios de California)	Ranching	Basulto, 2003; Correa y Gross, 2008; Niklitschek *et al.* 2011
1978 a 1997	Estero Ñilque, Osorno, Lago Llanquihue, Curaco de Vélez, Isla Magdalena, Isla Tortuga, Río Prat, Río Sta. María	Seattle,Washington, Cuenca Río Columbia, Ríos Cowlitz, Green y Kalama	Ranching	Basulto, 2003; Correa y Gross, 2008; Niklitschek *et al.* 2011
1990	Ríos Maicolpué y Contaco, Prov. Valdivia.	Nacional	Ranching	Niklitschek *et al.* 2011

Anexo 25: Atributos del diseño y construcción de las redes usadas en la pesquería del Salmón Chinook en Caleta Queule, La Barra y, la red experimental utilizada por el equipo de muestreo de marcaje y recaptura, durante el periodo de Noviembre 2014 a Febrero 2015. Observación: W=peso; C=peso especifico, fórmula para cálculo de peso sumergido: W= (1-1/C).

Partes	Atributos	Queule	La Barra	Red Experimental
Paño de redes PA monofilamento	Tamaño de malla(")	6"	7"	5"
	Formato de venta	100#x100m L	100#x100m L	100#x100m L
	Formato armado	100#x100m L	50#x100m L	50#100m L
	tipo de hilo	PA mono F	PA mono F.	PA Poli-mono F.
	Diámetro hilo(mm)	0,6	0,7	0,6
	N°# alto	100#	50#	50#
	Alto tela estirada(m)	15,2m	8,9m	6,4
	Largo tela estirada(m)	100m	100m	100m
	Coef. Embande Horizontal	0,5	0,5	0,87
	Coef. Embande Vertical	0,87	0,87	0,5
	Alto red Armada(m)	13,3m	7,7m	5,5
	Largo Rede Armada(m)	50m	50m	50
	Nro. de mallas por palmo	2	2	2
	Largo del tramo en(cm)	15,2cm	17,8	12,7
Flotadores	Marca y modelo flotador	SH-36T	SH-36T	SHY-17
	Material de Flotadores	PVC	PVC	PL
	Boyantes unitaria	250gr	250	200
	Nro. flotadores por cuerpo	33	56	131
Plomos	Material pesos	plomo	plomo	plomo
	Peso seco plomo	185gr	185gr	200gr
	Nro. unidades(W) por cuerpo	41	70	98
Relación entre Flotación y pesos	Boyantes por cuerpo(gr)	8.250gr	14.000gr	26.200
	Peso por cuerpo(gr)	7.585gr	13.000gr	19.600
	Relación B/W seco	0,92	1,08	1,34
	Relación B/W Sumergido	1,19	1,18	1,4

Anexo 26. Programa e invitación al taller final de difusión de resultados del proyecto

Universidad de Concepción

TALLER DE DIFUSIÓN PROYECTO FIP 2014-87
"ESTUDIO BIOLÓGICO PESQUERO Y SANITARIO DE LA POBLACIÓN DE SALMÓN CHINOOK EN LA CUENCA DEL RÍO TOLTÉN EN LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA"

Programa

15:00-15:10 Palabras de bienvenida
Daniel Gómez-Uchida (Universidad de Concepción)

15:10-15:30 "Biología del salmón Chinook"
Daniel Gómez Uchida (Universidad de Concepción)

15:30-15:45 "Antecedentes bibliográficos del salmón Chinook"
Cristian Canales (Universidad de Concepción)

15:45-16:00 "Estimación del escape y retorno del salmón Chinook"
Billy Ernst (Universidad de Concepción)

16:00-16.10 Preguntas

16:10-16:30 Café

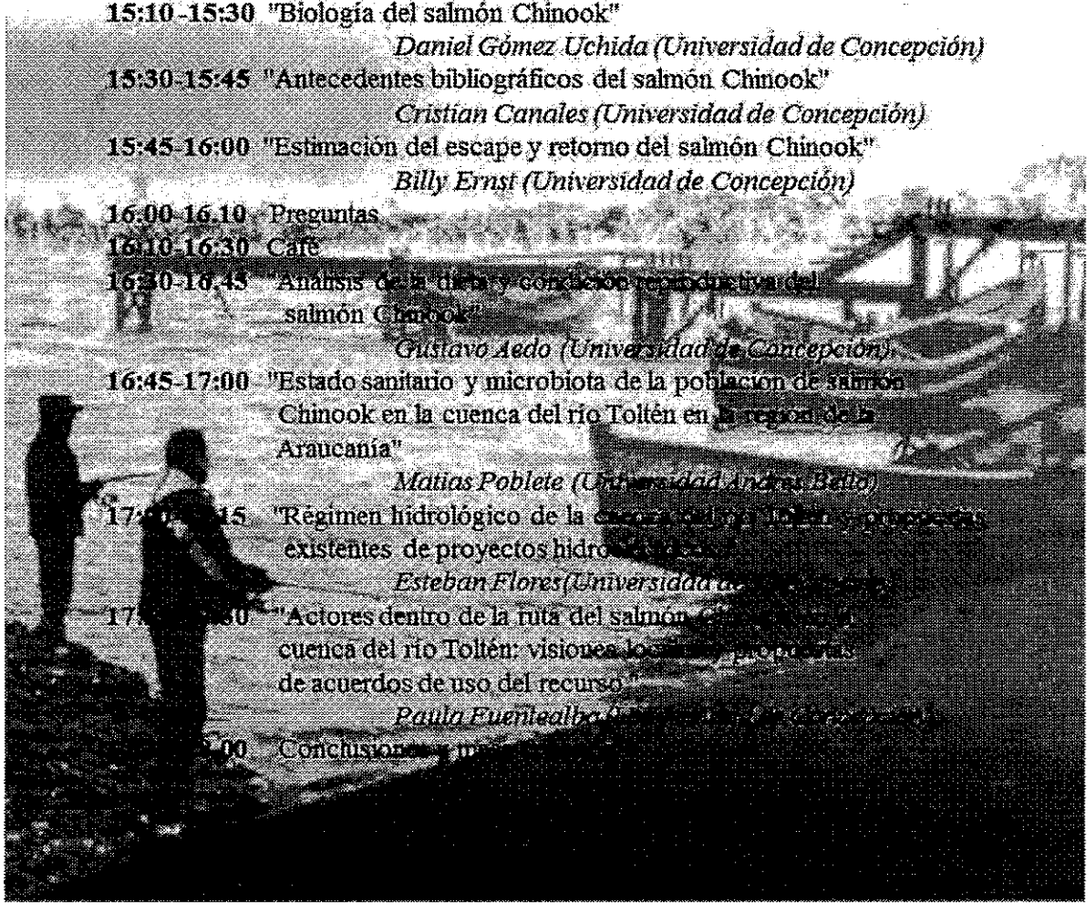
16:30-16.45 "Análisis de la dieta y condición reproductiva del salmón Chinook"
Gustavo Aedo (Universidad de Concepción)

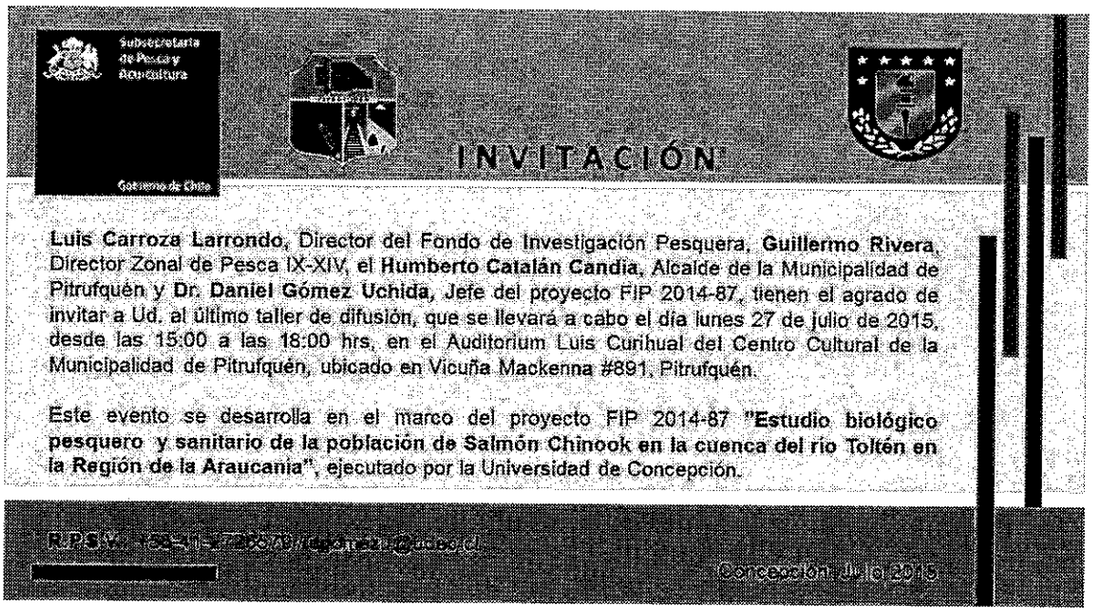
16:45-17:00 "Estado sanitario y microbiota de la población de salmón Chinook en la cuenca del río Toltén en la región de la Araucanía"
Matías Poblete (Universidad Andres Bello)

17:00-17:15 "Régimen hidrológico de la cuenca del río Toltén y proyectos existentes de proyectos hidro[illegible]
Esteban Flores (Universidad de [illegible])

17:[illegible]-17:30 "Actores dentro de la ruta del salmón [illegible] cuenca del río Toltén: visiones locales y propuestas de acuerdos de uso del recurso"
Paula Fuenlealba [illegible]

17:30-18:00 Conclusiones y [illegible]




Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
Gobierno de Chile
INVITACIÓN
Luis Carroza Larrondo, Director del Fondo de Investigación Pesquera, Guillermo Rivera, Director Zonal de Pesca IX-XIV, el Humberto Catalán Candia, Alcalde de la Municipalidad de Pitrufquén y Dr. Daniel Gómez Uchida, Jefe del proyecto FIP 2014-87, tienen el agrado de invitar a Ud. al último taller de difusión, que se llevará a cabo el día lunes 27 de julio de 2015, desde las 15:00 a las 18:00 hrs, en el Auditorium Luis Curihual del Centro Cultural de la Municipalidad de Pitrufquén, ubicado en Vicuña Mackenna #891, Pitrufquén.
Este evento se desarrolla en el marco del proyecto FIP 2014-87 "Estudio biológico pesquero y sanitario de la población de Salmón Chinook en la cuenca del río Toltén en la Región de la Araucanía", ejecutado por la Universidad de Concepción.
R.P.S.V.P.
Concepción, julio 2015