



Serie Documentos de Trabajo

Superintendencia de Seguridad Social
Santiago - Chile

DOCUMENTO DE TRABAJO N° 13

Estudio Observacional de Buzos Dedicados a la Acuicultura, año 2017

Centro de Estudios de Sistemas Sociales

Enero 2018





SUPERINTENDENCIA DE SEGURIDAD SOCIAL

SUPERINTENDENCE OF SOCIAL SECURITY

La Serie Documentos de Trabajo corresponde a una línea de publicaciones de la Superintendencia de Seguridad Social, que tiene por objetivo divulgar trabajos de investigación y estudios realizados por profesionales de esta institución, encargados o contribuidos por terceros. El objetivo de estas publicaciones es relevar temas de interés para las políticas de seguridad social, difundir el conocimiento adquirido e incentivar el intercambio de ideas.

Los trabajos aquí publicados tienen carácter preliminar y están disponibles para su discusión y comentarios. Los contenidos, análisis y conclusiones expresados son de exclusiva responsabilidad de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente la opinión de la Superintendencia de Seguridad Social.

Si requiere de mayor información, o desea contactarse con el equipo editorial, escriba a: publicaciones@suseso.cl.

Si desea conocer otras publicaciones, artículos de investigación y proyectos de la Superintendencia de Seguridad Social, visite nuestro sitio web: www.suseso.cl.

The Working Papers Series of the Superintendence of Social Security disseminates research and policy analysis conducted by its staff, outsourced or contributed by third parties. The purpose of the series is to discuss issues of interest for the social security policies, expose new knowledge and encourage the exchange of ideas.

These papers are preliminary research reports intended for discussion and comments. The contents, analysis and conclusions presented are solely the responsibility of the author(s), and do not necessarily reflect the position of the Superintendence of Social Security.

For further information, or to contact the editors, please write to: publicaciones@suseso.cl.

For other publications, research papers and projects of the Superintendence of Social Security, please visit our website: www.suseso.cl.

Superintendencia de Seguridad Social
Huérfanos 1376
Santiago, Chile.

Informe Final Seguimiento Cohorte año 2017

Estudio Observacional de Buzos Dedicados a la Acuicultura

Licitación ID N° 1607-9-LP17



EJECUTOR

**Centro de Estudios
de Sistemas Sociales**

REQUIRENTE

**Superintendencia de Seguridad
Social**

Enero 2018

Informe Final Seguimiento Cohorte año 2017

Estudio Observacional de Buzos Dedicados a la Acuicultura

Licitación N° 1607-9-LP17



AUTORES

Reinaldo Rodríguez Guerrero - *Jefe de proyecto*

Sergio Durán Yáñez

Nicolás Valdés Ortega

Colaboradores

Carlos Tapia Jopia
Patricio Rodríguez Carvajal
Francisco Araya Carrasco
Daniel Moretti Castillo
Cristian Espinosa Espinosa

Constanza Rojas Pérez
Waleska Andrade Aravena
José Valencia Espina
Jaime Ceura Marin

REQUIRENTE



Enero 2018

RESUMEN EJECUTIVO

Durante el año 2014 la Superintendencia de Seguridad Social (SUSESO) dio inicio a un estudio observacional de buzos que se desempeñan en la acuicultura con la finalidad de identificar la evolución del estado de salud de ellos, mediante el seguimiento de una cohorte de buzos profesionales dedicados a la salmonicultura, en las regiones de Los Lagos y de Aysén.

Dicho estudio forma parte del Programa de Investigación implementado por SUSESO para establecer el efecto de las condiciones de trabajo y de empleo, sobre la salud y calidad de vida de los buzos profesionales que trabajan en situación de exposición a la hiperbaria.

En la primera etapa del proyecto (reclutamiento 2014-2015), se construyó una cohorte de 193 buzos profesionales, de tres categorías buzo mariscador, buzo intermedio y buzo comercial, que se desempeñan en la industria de la salmonicultura (Rodríguez, et al., 2015).

En el año 2016 se realizó el primer seguimiento a la cohorte de 193 buzos del estudio, de los cuales fue posible contactar a 186, en un escenario laboral en el cual el 38% o más de los buzos de la cohorte se encontraba cesante debido a una crisis de la industria debido a la marea roja. A 128 buzos se pudo realizar las evaluaciones de salud consistentes en evaluación médica (Anamnesis, chequeo general y segmentario), evaluación fonoaudiológica, evaluación neuropsicológica, estudio de hábitos alimentarios y condiciones de trabajo y empleo.

El presente informe comprende el segundo año de seguimiento a la cohorte, cuyo objetivo general es “Evaluar el impacto de las condiciones de trabajo y empleo sobre la salud de los buzos profesionales que se desempeñan en la acuicultura en Chile”.

En la etapa actual se realizó el seguimiento a 186 buzos de la cohorte inicial, contactándose a 184, en esta etapa además se reclutaron 24 buzos nuevos con una exposición de buceo menor a dos años (Tabla 4). Posteriormente se realizó encuesta de autorreporte de salud a 192 buzos del estudio y la encuesta laboral a 185 sujetos. De la cohorte de buzos de este año, 154 buzos asistieron a las evaluaciones de salud en tres campañas de terreno realizadas desde septiembre a diciembre del 2017.

Para esta etapa del estudio y de acuerdo con la metodología propuesta en la etapa inicial de reclutamiento (2014-2015), se determinó que el GE quedó compuesto por 96 buzos (62,34%) que contaban con una exposición de buceo mayor a 5 años y 58 buzos (37,66%) pertenecen al GC de menor exposición al buceo en salmonicultura (≤ 5 años) (Figura 3).

De los trabajadores participantes del estudio 119 buzos respondieron a la consulta sobre la profundidad actual de buceo y de estos, 39 (33%) expresaron bucear en un rango de profundidad

mayor a los 20 m. En relación con los grupos, 23 (19%) pertenecen al grupo de mayor exposición (GE) y 16 (13%) al grupo de comparación (GC) (Tabla 8). No se observan diferencias significativas en los grupos de análisis (p value 0,523) (Tabla 8).

Los resultados de los exámenes de radiografías, muestran que las del tórax presentaron una mayor proporción de respuestas alteradas con diferencias significativas entre GE y GC (p value 0,039) (Tabla 27).

Adicionalmente, más allá de la significancia de los datos y de la carencia de datos de este tipo en las etapas anteriores para todos los individuos, la ausencia de condiciones alteradas en fémur y tórax en el GC, indica que los individuos de este grupo que permanecen en el estudio desde el reclutamiento (2014-2015) prosiguen sin presentar la alteración.

La osteonecrosis disbárica es una patología considerada como altamente invalidante ya que causa dolor y pérdida de movilidad destruyendo la médula del tejido óseo por interrupción del flujo sanguíneo (Patel, 2017). En el caso de los buzos profesionales y debido a las actividades de esfuerzo submarino, las articulaciones de las extremidades superiores e inferiores son las afectadas (Clares Ojeda, et al., 2015). En este estudio la mayor prevalencia se detectó en el fémur, pero esta patología ha mostrado evidencia de aparecer en otras zonas articulatorias expuestas al medio donde se desempeñan los buzos, observándose en zonas como la mandíbula (Blanchaert & Harris, 2017).

La prevalencia de la osteonecrosis en función de los grupos de estudio muestra que esta aparece en los buzos del grupo de exposición GE (5,6%) (Tabla 30). Al considerar la osteonecrosis disbárica en función del tiempo de buceo en salmonicultura se observa que el grupo de buzos que muestra la patología tiene un promedio de años de exposición de 12,8 años (s=5,36) y por lo tanto la patología es observada aproximadamente a partir a los 7 años de este tiempo de exposición (

Grupo	Osteonecrosis	
	Normal	Alterada
GC	58	0
GE	90	5
OR [p value]	3,17	[0,274]

Tabla 31).

De los análisis realizados en este seguimiento, la evaluación del riesgo fonoaudiológico aplicada a los sujetos de estudio, muestra una prevalencia total de 68% de riesgo fonoaudiológico mayor al

normal (alterados), 45% pertenecientes al GE, mientras que 23% de los buzos del GC presentan un riesgo mayor al normal (Figura 24). No se observan diferencias significativas en los grupos de estudio con $p \text{ value} < 0,05$ (Tabla 38). Aunque en buena medida el barotrauma ótico (BTO) detectado mediante la otoscopia realizada a los buzos podría atribuirse en primera instancia a la exposición de inmersiones prolongadas y repetidas (García Llano, et al., 2003), la fuerte asociación con los antecedentes de infecciones de vías respiratorias podría tener importante incidencia ya que estas representan el principal factor de riesgo para desencadenar BTO. Al considerar la información entregada por los exámenes de audiometrías e impedanciometrías (Tabla 40) se observa que el GE presenta un mayor índice de anormalidad que el GC lo cual es consistente con lo arrojado por el screening fonoaudiológico en las tres etapas del estudio.

Los resultados de los exámenes de audiometrías aplicados a los buzos asistentes a la evaluación de salud en este seguimiento arroja que existe una diferencia significativa en los resultados alterados de ambos grupos GC y GE (Tabla 40). El grupo de exposición GE presenta 73 audiometrías normales y 23 alteradas en el oído izquierdo contra 54 normales y 4 alteradas en el GC (Tabla 40).

La distribución de prevalencia de los resultados neurocognitivos en los grupos de comparación muestra resultados significativamente diferentes ($p \text{ value} 0,03$) en los test de fatiga física y cognitiva, donde el GC tiene una prevalencia de 35 casos y el GE presenta una prevalencia de 79 casos, presentando más del doble que en los individuos del GC. La Tabla 43 presenta los resultados de las evaluaciones neurocognitivas cruzadas con la edad de los sujetos del estudio. Se observa que la fatiga física y cognitiva es el único indicador que presentó una diferencia significativa entre los resultados normales y anormales en el total de los buzos con un promedio 11,18 años para los resultados alterados ($p \text{ value} = 0,0049$) (Tabla 43). Los resultados generales de carga mental presentan una diferencia significativa al 90% ($p \text{ value} = 0,0572$) entre los buzos normales y los alterados del seguimiento 2017 (Tabla 43).

Al considerar los buzos que se encuentran efectivamente buceando en la actualidad (activos), se observa que la fatiga física y cognitiva es significativamente mayor en los buzos del GE que en los del GC ($p \text{ value} < 0,05$) (Tabla 44).

Los resultados de las evaluaciones neurocognitivas aplicadas a los buzos del estudio al ser cruzadas con la edad, se observa que la fatiga física y cognitiva es el único indicador que presentó una diferencia significativa entre los resultados normales y anormales en el total de los buzos con un promedio 11,18 años para los resultados alterados y con valor de $p \text{ value} < 0,05$ (0,0049) (Tabla 43).

El aumento de la prevalencia en los indicadores neurocognitivos y a la interacción de los resultados del riesgo fonoaudiológico con las audiometrías en las diferentes etapas del estudio, sumado a las altas tasas de carga mental y fatiga, refuerzan las categorización de alto riesgo en las que es descrita la actividad de buceo.

En este estudio se propuso obtener un indicador de Calidad de Vida para buzos que trabajan en acuicultura (CVBA) basados en una componente netamente subjetiva derivada del IDHSS pero adaptada conceptualmente para buzos complementada con una componente de salud mental y laboral (riesgo laboral), tomando en consideración, la naturaleza del estudio, en donde se relaciona la salud de los buzos con los niveles de exposición a variables laborales, y con la finalidad de determinar la evolución del indicador en el tiempo.

En esta etapa del seguimiento 2017 el CVBA arrojó un valor de 0,46. Este valor de CVBA se encuentra próximo a un valor medio del rango 0 (valor negativo) y 1 (valor positivo), y se encuentra conformado por la componente subjetiva IDHSS (0,58) y la componente objetiva CVRS (0,39). Este último indicador (salud mental y laboral) se encuentra bajo el nivel medio del rango (0 y 1) más cercano del valor negativo (0) lo cual estaría dado por los bajos resultados tanto de la componente mental (evaluación neuropsicológica) como de su componente laboral (Tabla 60).

El valor de IDHSS como componente del CVBA es levemente mayor que el indicador levantado el 2017 por Durán y Tapia (unpublished data), en el sector, sin embargo, la conducta de los datos es coincidente, ya que se comportan de la misma manera, es decir, educación, trabajo, vivienda y sociabilidad se encuentran sobre el valor medio de 0,5 mientras salud, ingresos y pensión se encuentran bajo este valor indicativo.

Finalmente, terminado el seguimiento 2017 se puede concluir principalmente que la carencia de datos médicos y de laboratorio como radiografías (tórax, hombro y fémur) y exámenes audiológicos para la cohorte en las etapas anteriores del estudio no permiten realizar análisis relevantes de las condiciones de salud de los buzos a nivel longitudinal. La ausencia de datos alterados en radiografías de tórax y fémur en el grupo con exposición menor a cinco años de buceo en salmonicultura o grupo de comparación, sumado a la aparición de osteonecrosis disbárica a partir de los 7 años de buceo en salmonicultura, refuerzan la idea de que se debe profundizar en los análisis de salud. El cambio en la composición de cohorte ha generado un aumento de la cantidad de buzos con baja experiencia en buceo, pero que aumentan el número de personas que trabajan en salmonicultura con matrícula de buzo básico y que se desarrollan en el ámbito de la extracción de mortalidad (práctica obligatoria de buceo yo-yo), mientras que los buzos con mayor exposición aumentan su número de matriculas de buceo y dejan la actividad de extracción de mortalidad, ejerciendo tareas de supervisión u otras de buceo no sucesivo. Esto puede estar enmascarando algunos análisis de salud. El aumento de la prevalencia en los indicadores neurocognitivos en las diferentes etapas del estudio, sumado a las altas tasas de carga mental y fatiga, refuerzan las categorización de alto riesgo en las que es descrita la actividad. Los indicadores de riesgo fonoaudiológico al considerar los exámenes de audiometrías e impedanciometrías muestran que los buzos de mayor edad están presentando un efecto importante en su audición a nivel de daño significativo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN EJECUTIVO.....	ii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
1 Introducción.....	1
2 Antecedentes.....	4
3 Objetivos.....	7
3.1 Objetivo general.....	7
3.2 Objetivos específicos.....	7
4 Metodología.....	7
4.1 Contacto para el seguimiento año 2017.....	8
4.2 Reclutamiento buzos nuevos.....	9
4.3 Definiciones para el seguimiento de los buzos.....	10
4.4 Campañas de terreno.....	10
4.4.1 Procedimiento, evaluaciones de salud y herramientas aplicadas.....	11
4.5 Análisis y recolección de datos.....	14
4.6 Operacionalización de las variables de exposición, de control y de respuesta.....	14
4.7 Definición de cohortes.....	15
4.8 Análisis transversales y caracterización GE y GC.....	16
4.9 Análisis Longitudinales.....	17
4.10 Descripción del proceso de buceo yo-yo.....	18
5 Resultados.....	21
5.1 Caracterización general de la Cohorte.....	21
5.1.1 Características generales.....	23
5.1.1.1 Grupos de estudio.....	23
5.1.1.2 Tiempo de buceo en salmonicultura.....	24

5.1.1.3	Tiempo de buceo total	24
5.1.1.4	Profundidad de buceo	25
5.1.1.5	Edad de los trabajadores.....	25
5.1.1.6	Matrículas de buceo vigentes	26
5.1.2	Condiciones de empleo	27
5.1.2.1	Estado laboral.....	27
5.1.2.2	Tipo de contrato	27
5.1.2.3	Tipo de Empresa.....	28
5.1.2.4	Capacitaciones.....	29
5.1.2.5	Previsión en salud.....	29
5.1.3	Condiciones de trabajo.....	30
5.1.3.1	Tipo de buceo.....	30
5.1.3.2	Buceo yo-yo.....	31
5.1.3.3	Sistema de turnos.....	31
5.1.3.4	Jornada laboral activa	32
5.1.3.5	Jornada pasiva	32
5.1.3.6	Tareas de jornada pasiva.....	33
5.1.3.7	Tiempo total de descanso	34
5.1.4	Hábitos	34
5.1.4.1	Consumo tabaco.....	34
5.1.4.2	Consumo de alcohol	36
5.1.4.3	Actividad física en el trabajo	38
5.1.4.4	Tipo de actividad física en el hogar	39
5.1.4.5	Consumo de drogas y fármacos	39
5.1.4.6	Consumo de fruta, verduras y grasas.....	40
5.2	Efecto de las condiciones de trabajo y de empleo sobre la salud	42
5.2.1	Análisis transversales de laboratorio	43
5.2.1.1	Exámenes sanguíneos	43
5.2.1.2	Exámenes de radiografías de tórax, fémur y húmero.....	43

5.2.2	Análisis transversales médicos.....	44
5.2.2.1	Anamnesis enfermedad actual y crónicas.....	44
5.2.2.1.1	Anamnesis osteonecrosis.....	45
5.2.2.2	Anamnesis cirugías.....	46
5.2.2.3	Anamnesis alergias.....	47
5.2.2.4	Anamnesis sistema músculo esquelético.....	47
5.2.2.5	Anamnesis licencias médicas.....	48
5.2.2.6	Examen cardiovascular.....	48
5.2.2.7	Examen de peso e IMC.....	49
5.2.3	Análisis transversales fonaudiológicos.....	50
5.2.4	Análisis transversales audiológicos.....	51
5.2.5	Análisis transversales neurocognitivos.....	52
5.2.6	Análisis longitudinales de los grupos de estudio.....	54
5.2.6.1	Evaluaciones fonaudiológicas.....	54
5.2.6.2	Evaluaciones neuropsicológicas.....	55
5.2.6.3	Osteonecrosis.....	56
5.2.7	Ocurrencia de accidentes.....	56
5.2.8	Análisis del proceso de buceo yo-yo.....	57
5.3	Autorreporte.....	59
6	Discusión.....	62
6.1	Situación de la cohorte.....	62
6.2	Análisis transversales.....	64
6.3	Sobre los antecedentes directamente asociados al buceo y buceo yo-yo.....	68
7	Conclusiones.....	74
8	Recomendaciones y propuestas:.....	75
8.1	Propuestas de medidas preventivas y correctivas que puedan ser implementadas por los organismos administradores del seguro de la ley 16.744.....	75
8.2	Plan de trabajo que permita dar continuidad operacional a la ejecución del estudio.....	76

9	Artículo científico con resultados preliminares en revista de difusión nacional indexada.....	78
9.1	Publicación enviada a la Revista Médica de Chile.....	78
9.2	Aceptación de ingreso a la Revista Médica de Chile.....	95
10	Bibliografía	96
	Anexos.....	102
	Anexo 1. Consentimiento informado solicitado a los buzos reclutados en el seguimiento del 2017.	103
	Anexo 2. Encuesta de calidad de vida realizada a los buzos participantes del estudio en el seguimiento 2017.....	109
	Anexo 3. Tablas de descompresión. Fuente Reglamento de Buceo 2014 de la Autoridad Marítima (DIRECTEMAR).....	112

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema del procedimiento aplicado en la evaluación de los sujetos de estudio en los centros médicos de Castro y Puerto Montt.....	12
Figura 2. Causas manifestadas por los buzos contactados no evaluados para renunciar a la evaluación de esta etapa del seguimiento. N=17.....	23
Figura 3. Cantidad de buzos participantes por grupos de comparación en el seguimiento 2017 del estudio. Donde GC= 58 y GE= 96. N o GT (Grupo total con evaluación médica) = 154.....	23
Figura 4. Gráfico de la distribución de frecuencias de los años de exposición (Tiempo de buceo en salmonicultura) del total de los sujetos de estudio evaluados. Media = 10,16 (s= 7,3). N= 154.	24
Figura 5. Distribución de frecuencia de los buzos evaluados medicamente en esta etapa de seguimiento del estudio. Donde GE=Grupo de exposición, GC= Grupo de comparación y GT= Grupo total. N=154.....	26
Figura 6. Estado o condición laboral expresada por los buzos al momento de la aplicación de las encuestas. N=185.....	27
Figura 7. Distribución de los buzos activos en relación a tipo de contrato al momento de la aplicación de la encuesta. N=185.	28
Figura 8. Distribución de los buzos laboralmente activos en los tipos de empresas asociadas a la salmonicultura. Donde GE = Grupo Expuesto GC= Grupo Comparación. n=125 (buzos activos y con contrato).	28
Figura 9. Capacitaciones observadas en los buzos estudiados en el seguimiento 2017. Donde GE= Grupo expuesto GC=Grupo comparación. N=154.	29
Figura 10. Previsión en salud manifestada por los buzos del estudio en el seguimiento 2017. Donde GE= Grupo expuesto GC=Grupo comparación GT= Grupo total. N=154.	30

Figura 11. Tipo de buceo realizado por los buzos del estudio en la etapa de seguimiento del 2017. Donde GE= Grupo expuesto GC=Grupo comparación GT= Grupo total. N=185.	30
Figura 12. Buzos encuestados (seguimiento 2017) que reconocen realizar el buceo yo-yo. GE= Grupo expuesto GC=Grupo comparación. N=185	31
Figura 13. Sujetos del estudio que manifestaron consumir tabaco en la encuesta de hábitos del seguimiento 2017. N=154.....	35
Figura 14. Frecuencia del consumo del tabaco observada en los buzos en etapa del seguimiento. N=154.....	36
Figura 15. Consumo del alcohol de los buzos evaluados durante esta etapa de seguimiento.....	36
Figura 16. Frecuencia del consumo del alcohol en los buzos en esta etapa del estudio.....	37
Figura 17. Preferencia por el tipo de alcohol expresada por los buzos del estudio. Obtenido en encuesta de hábitos aplicada en el seguimiento 2017.....	38
Figura 18. Actividad física que los buzos del estudio en esta etapa del seguimiento consideran realizar en su trabajo. N=154.....	38
Figura 19. Tipo de actividad preferente realizada en el hogar por los buzos del estudio en esta etapa del seguimiento. N=154.....	39
Figura 20. Hábito del consumo de fármacos y drogas manifestada en la encuesta aplicada a los buzos del estudio. N=154	40
Figura 21. Tipo de fármaco o drogas utilizados por los buzos que manifestaron el hábito en el seguimiento actual.	40
Figura 22. Frecuencias de licencias en los grupos de estudio. Donde GC= 58 y GE= 96.....	48
Figura 23. Frecuencia de Índice de masa corporal observado en los buzos evaluado en la etapa actual. N=154.....	49
Figura 24. Prevalencia de riesgo fonoaudiológico observado en el seguimiento 2017. N=154.	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabla resumen reclutamiento 2014 y seguimiento de la cohorte año 2016.	4
Tabla 2: Cantidad de preguntas y alternativas evaluadas en la encuesta de IDHSS.	19
Tabla 3. Datos considerados en el análisis para la componente salud mental y general del estudio de calidad de vida realizado en el seguimiento 2017 a los buzos del estudio.	20
Tabla 4. Buzos contactados en las campañas de terreno realizadas en el presente estudio (2017).21	
Tabla 5. Cantidad de evaluaciones y exámenes realizados a los buzos que se presentaron a la evaluación de salud.	22
Tabla 6. Buzos nuevos reclutados e incorporados a la cohorte del estudio en el seguimiento del 2017. Rango en meses de buceo en salmonicultura.	22
Tabla 7. Años de buceo que presentan los buzos del estudio en el seguimiento 2017. Donde GE= grupo de comparación, GE= grupo de exposición y GT= grupo total. N=154	24
Tabla 8. Frecuencia de buzos activos que declaran haber buceado en un rango mayor a 20 m de profundidad. Donde GE=grupo expuesto, GC= grupo comparación. n=119.	25
Tabla 9. Promedio general de la edad de los buzos evaluados en el seguimiento del 2017. Donde GE= grupo de exposición, GC= grupo de comparación, GT= grupo total y s=Desviación estándar del grupo. N=154	25
Tabla 10. Distribución de las frecuencias de las matrículas de buceo vigentes en los grupos de estudio. Donde GE= Grupo exposición, GC= Grupo comparación. B= buzo básico, I= buzo intermedio, C= buzo comercial. N=154.	26
Tabla 11. Sistema de turnos observados en los buzos evaluados. Donde GE = Grupo Expuesto, GC= Grupo comparación. N=155.	31

Tabla 12. Jornada activa actual de los buzos evaluados en los terrenos del seguimiento 2017. Donde GE= Grupo expuesto, GC= Grupo comparación. N=131 (activos).....	32
Tabla 13. Promedios de la jornada pasiva realizada por los buzos del estudio. Donde GE= Grupo expuesto, GC= Grupo comparación. N=155, s= Desviación estándar.	33
Tabla 14. Jornada pasiva de los buzos estudiados en el seguimiento 2017. Donde GE= Grupo expuesto, GC= Grupo comparación. N=131.	33
Tabla 15. Percepción de esfuerzo en las tareas de esfuerzo realizado por los buzos de estudio. Donde GE = Grupo Expuesto GC= Grupo Comparación GT=Grupo Total. N=185.	33
Tabla 16. Promedio de horas que los buzos del estudio manifiestan descansar. Donde GE= Grupo expuesto, GC= Grupo comparación. N=185, s= Desviación estándar.	34
Tabla 17. Horas que los buzos del estudio manifiestan descansar. Donde GE= Grupo expuesto, GC= Grupo comparación. N=185.....	34
Tabla 18. Prevalencia del consumo del tabaco en los trabajadores, distribuidos por los grupos de estudio. GC= Grupo de comparación, GE= Grupo de exposición.	35
Tabla 19. Prevalencia del consumo del alcohol en los sujetos del estudio, distribuidos por los grupos de estudio y por cohorte. GC= Grupo de comparación, GE= Grupo de exposición.	37
Tabla 20. Frecuencia de consumo de frutas observada en la encuesta de hábitos alimentarios. ...	41
Tabla 21. Frecuencia de consumo de verduras observada en la encuesta de hábitos alimentarios	41
Tabla 22. Frecuencia de consumo de grasas observada en la encuesta de hábitos alimentarios del seguimiento 2017.	41
Tabla 23. Tipo de grasas preferidas por los buzos encuestados en esta etapa del seguimiento 2017.	41
Tabla 24. Consumo de azúcar manifestado por los buzos en la encuesta de hábitos alimentarios (Seguimiento 2017).....	42

Tabla 25. Consumo de sal manifestado por los buzos en la encuesta de hábitos alimentarios (Seguimiento 2017).....	42
Tabla 26. Frecuencia de los exámenes sanguíneos en los buzos del estudio. N=154	43
Tabla 27. Prevalencia de radiografías observadas en los buzos del estudio en esta etapa del seguimiento (2017). N Rx Tórax=100. N Rx Fémur=111. N Rx hombro=113.....	44
Tabla 28. Enfermedades detectadas en la anamnesis de los buzos evaluados medicamente. N=154	44
Tabla 29. Registro de enfermedades crónicas detectadas en la anamnesis médica.....	44
Tabla 30. Prevalencia de osteonecrosis detectadas en los buzos evaluados y considerando los grupos de comparación.	45
Tabla 31. Diagnóstico de osteonecrosis disbárica en función del tiempo de exposición de buceo en salmonicultura.	45
Tabla 32. Frecuencia de cirugías encontrada en la anamnesis de los buzos evaluados. N=154	46
Tabla 33. Frecuencia de alergias observadas en la anamnesis de los buzos evaluados. N=154.....	47
Tabla 34. Frecuencia de alteraciones al sistema músculo esquelético encontradas en la anamnesis realizada a los buzos del estudio. N=154.....	47
Tabla 35. Frecuencia de licencias médicas solicitadas por los buzos del estudio durante los últimos doce meses previos al estudio.....	48
Tabla 36. Resultados del examen de auscultación cardiaca en los buzos del estudio. N=152	49
Tabla 37. Resultados de las mediciones del peso, talla y cálculo del IMC para los buzos del estudio. N=153.....	50
Tabla 38. Prevalencia de riesgo fonoaudiológico comparando los grupos de estudio.....	51
Tabla 39. Prevalencia de riesgo fonoaudiológico comparando grupos de estudios en buzos que se encuentran activos en la etapa de seguimiento 2017.....	51

x

Tabla 40. Resultados de los exámenes de audiometrías e impedanciometrías aplicadas a los buzos presentes en la evaluación.	52
Tabla 41. Comparación de resultados de audiometrías e impedanciometrías integrada por grupo de estudio.	52
Tabla 42. Resultados de la evaluación neurocognitiva aplicada a los grupos de investigación. N=154	53
Tabla 43. Resultados de la evaluación neurocognitiva aplicada a los buzos del estudio en el seguimiento 2017. N=154.....	53
Tabla 44. Resultados de la evaluación neurocognitiva aplicada a los buzos del estudio que presentan buceo activo en el seguimiento 2017.....	53
Tabla 45. Prevalencias en los grupos de estudio entre la etapa de reclutamiento (2014-2015) y el seguimiento 2017. Se muestran los casos nuevos excluidos aquellos que ya presentaban alteración en el periodo anterior. OR= razón de chances.	54
Tabla 46. Prevalencias en los grupos de estudio del seguimiento 2016 y el seguimiento 2017. Se muestran los casos nuevos excluidos aquellos que ya presentaban alteración en la etapa anterior. OR= razón de chances.....	54
Tabla 47. Resultados de riesgo fonoaudiológico y la evaluación fonoaudiológica considerando los exámenes audiológicos cruzados con los años de buceo total de los buzos del estudio..	54
Tabla 48. Prevalencias de los indicadores neurocognitivos estudiados entre la etapa de reclutamiento 2014-2015 y el seguimiento 2017 del estudio.....	55
Tabla 49. Resultados de la evaluación neuropsicológica cruzada con el tiempo total de buceo que los buzos presenta en el seguimiento actual.....	55
Tabla 50. Resultado de la evaluación neuropsicológica considerando las tareas de la jornada pasiva actual (tareas de esfuerzo) de los buzos del estudio.....	56

Tabla 51. Resultado del cruce de buzos que presentan matrícula básica y osteonecrosis en los grupos de estudio.	56
Tabla 52. Frecuencia de accidentes observados en los buzos que entregaron información de accidentes. N=152.	56
Tabla 53. Tipos de accidentes observados en los buzos del seguimiento 2017. Se muestran los 8 casos ocurridos con su ID.....	57
Tabla 54. Accidentes ocurridos durante los últimos doce meses previos a la evaluación de los buzos en el seguimiento 2017.	57
Tabla 55. Faena laboral expresada en número de jaulas según tiempo de inmersión para condiciones de buceo no sucesivo sin descompresión. El tiempo de traslado (TT) y sumergido (Ts) está expresado en minutos. Con Zd= profundidad teórica, Ze= profundidad evaluada (Rodríguez, et al., 2015). Color gris=riesgo leve, Color amarillo=riesgo medio, Color rojo=riesgo alto. El tiempo requerido de trabajo por jaula corresponde al tiempo promedio requerido según profundidad informado por los buzos participantes en el reclutamiento del 2014-2015.	58
Tabla 56. Faena laboral expresada en número de jaulas según tiempo de inmersión para condiciones de buceo sucesivo sin descompresión. El tiempo de descanso (TD), tiempo sumergido (Ts) y tiempo residual está expresado en minutos. Color gris=riesgo leve, Color amarillo=riesgo medio, Color rojo=riesgo alto. El tiempo requerido de trabajo por jaula corresponde al tiempo promedio requerido según profundidad informado por los buzos participantes en el reclutamiento del 2014-2015.	59
Tabla 57. Resultados afirmativos de la encuesta de autorreporte en salud. N=192	60
Tabla 58. Tabla con los indicadores obtenidos para cálculo de la calidad de Vida de los Buzos que trabajan en acuicultura (CVBA).....	61
Tabla 59. Indicadores de la componente subjetiva para el cálculo de IDHS de los buzos encuestados en el seguimiento 2017.	61

Tabla 60. Indicadores de la componente objetiva Salud mental y laboral para el cálculo de Calidad de Vida Referida a la Salud (CVRS).....	62
---	----

1 Introducción

La salmonicultura chilena comienza un desarrollo industrial relevante a partir de la década de los 90, en donde las cosechas totales provenientes de los centros de cultivo superaron las 80.000 toneladas (FAO, 2015). Este crecimiento productivo continúa hasta la fecha, superando el año 2016 la producción de 1.455.000 t (SERNAPESCA, 2017), convirtiendo a la salmonicultura en el tercer sector exportador del país (IFOP, 2017). Este desarrollo industrial ha traído aparejado el aumento de los requerimientos de mano de obra, entre la que se considera el buceo en salmonicultura.

Los buzos profesionales de las regiones de Los Lagos y de Aysén, en general, inician tempranamente la vida laboral siendo parte de una “tradición familiar” (Chambeaux, et al., 2009), ligada socio-culturalmente a la pesca y la acuicultura (Castro, 2005). Esta actividad laboral se puede realizar a partir de los 18 años y durar hasta que la salud lo permita. Está regulada mediante el “Reglamento de Buceo para Buzos Profesionales” desde 1982, donde se establece, entre otras cosas, los límites de tiempo y profundidad de buceo (DIRECTEMAR, 2006).

Los principales sistemas de cultivo utilizados en la salmonicultura nacional corresponde a las balsas jaulas para el cultivo de peces, sistema que es utilizado ampliamente en la industria nacional e internacional (FAO, 2015; SERNAPESCA, 2017).

Dentro de las actividades normales en estos sistemas de cultivo se encuentra la faena de buceo, la cual, es considerada como una de las actividades más exigentes y riesgosas (Díaz, 2009) ya que somete a las personas a condiciones extremas (Ministerio de Salud, 2014), cada inmersión expone al buzo a mayor presión atmosférica y a una condición ambiental particular, como en el caso de las bajas temperaturas propias de la zona sur de Chile - mayor carga fisiológica por efecto térmico (Barahona & Leal, 2007). Si las condiciones laborales y ambientales en las que se realiza no son adecuadas podrían generar patologías, además de graves accidentes, los cuales en muchos casos pueden resultar en muerte o enfermedades invalidantes en los trabajadores (Díaz, 2009). En general, son los factores socioeconómicos, laborales (estado contractual, subcontratación, especialización), ambientales y geográficos de los trabajadores que se desempeñan en el buceo en salmonicultura, los que los convierten en trabajadores de alto riesgo tanto física como psicológicamente (Barahona & Leal, 2007; Díaz, 2009).

Posterior a la crisis sanitaria del sector asociada al Virus ISA en el 2007, que generó una disminución de la contratación de buzos por las empresas del rubro, se requirió una gran incorporación de buzos provenientes desde la actividad extractiva artesanal (Ganga, et al., 2010). Con el aumento del número de buzos en la industria también aumentó la subcontratación del servicio a través de empresas de servicios de buceo. Diversos sistemas de turnos (días de trabajo/días libres), 15x15, 14x7 y otros similares son observados en salmonicultura (Rodríguez, et

al., 2015), algunos de ellos están registrados desde los inicios de la actividad (Carrasco & Vega, 2012) y están profundamente unidos a factores como el lugar geográfico y el aislamiento en el que se emplazan los centros de engorda, ya que en muchos casos estos se encuentran ubicados en lugares apartados de sitios poblados y de difícil acceso (Barahona & Leal, 2007).

Entre las principales tareas de estos buzos destacan: la extracción de la mortalidad; instalación, recambio y mantención de redes de cultivo (peceras); transporte de mortalidad; y labores domésticas (Osorio, et al., 2004). Para su trabajo básico, cada buzo debe realizar 8 o más inmersiones sucesivas para abarcar su labor en igual número de jaulas (Rodríguez, et al., 2015), inmersiones también conocidas como “buceo yo-yo”, característico de la salmonicultura y consideradas inadecuadas (Osorio, et al., 2004). Expertos opinan que este tipo de inmersión es la principal causante de muchas de las patologías asociadas al buceo, por acumulación gradual de micro-burbujas de nitrógeno que deterioran paulatina y gradualmente la condición fisiológica del buzo (Cea, 2002; Vera, 2007). Según el Reglamento de Buceo para Buzos Profesionales una inmersión efectuada dentro de las 12 horas siguientes a la llegada a superficie de una inmersión anterior corresponde a una inmersión sucesiva, estableciendo además que entre cada inmersión sucesiva se debe dejar un mínimo de 10 minutos de descanso (DIRECTEMAR, 2014).

Entre los daños que se pueden generar por el buceo se encuentran los barotraumas, que corresponden a daño provocado por la diferencia de presión del medio ambiente y la presión interna, sobre los tejidos del cuerpo humano. Sin embargo, adicional a los barotraumas por acción de la hiperbaria (enfermedad de descompresión), estos también pueden generarse por hipobaria (enfermedad de la altitud) y por inducción medicamentosa, entre otros (Kaplan, 2017).

Los principales efectos reconocidos a nivel mundial por la exposición prolongada tanto al buceo profesional como deportivo son: los producidos a nivel del daño esquelético debido a la osteonecrosis disbárica, que es una forma de necrosis avascular secundaria provocada por la acumulación de burbujas de nitrógeno en la cavidad medular del tejido óseo (Clares Ojeda, et al., 2015), interrumpiendo el flujo sanguíneo (Patel, 2017); la embolia gaseosa cerebral, el daño auditivo permanente generado por el barotrauma ótico (Campbell, 1998); los barotraumas pulmonares como embolia gaseosa pulmonar, enfisema al mediastino y neumotórax, entre otros (Tetzlaff, et al., 1997; Thorsen, et al., 1994).

El daño neurológico provocado por los accidentes de descompresión en el buceo es conocido hace más de 100 años (Acott, 1996). Estudios llevados a cabo en Europa en la década de 1990 mostraron evidencias de efectos sobre el Sistema Nervioso Central generando trastornos a nivel de la concentración, memoria, irritabilidad y depresión tanto en buzos profesionales como recreacionales (Acott, 1996; Slosman, et al., 2004), también se ha evidenciado el daño degenerativo de la médula espinal (cavidad del epéndimo), tanto a nivel óseo como de las fibras nerviosas (Campbell, 1998).

En estudios previos al proyecto se plantea una posible relación entre la ocurrencia de enfermedades y el rubro acuicultura (Universidad de Chile, 2013), incluso algunos autores indican que las causales de muertes y accidentes en el buceo laboral con hooka (práctica común en la acuicultura de salmones que corresponde al buceo realizado con conexión a un suministro de aire en superficie) se debe al desconocimiento de la física, fisiología y normativa, combinado con circunstancias socioeconómicas y culturales (Pérez, et al., 2015). Sin embargo, la evidencia científica sobre medidas preventivas para accidentes y enfermedades crónicas por hiperbaria en actividades de buceo es escasa (Universidad de Chile, 2013). A juicio de los expertos nacionales, Dr. Jorge Calderón Villarroel y Dr. Alfredo Cea, los buzos con menos de cinco años en salmonicultura no debieran presentar evidencia de patologías asociadas al buceo.

Existen escasos antecedentes asociados a la Calidad de Vida de los buzos que trabajan en el país, y menos aún en el ámbito de la acuicultura. Para medir la calidad de vida, desde 1990 la ONU, a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), viene elaborando bianualmente un Índice de Desarrollo Humano (IDH) en el que se mide el grado de desarrollo de los países a partir de variables de desarrollo. El índice de desarrollo humano ha sido elaborado por Naciones Unidas de modo de establecer parámetros de desarrollo de las naciones sostenido en una definición compleja del desarrollo que supera las mediciones macroeconómicas y se adentra en los estados de bienestar de una población. En teoría se define el desarrollo humano como un proceso por el que una sociedad mejora las condiciones o calidad de vida de sus ciudadanos a través de un incremento de los bienes con los que puede cubrir sus necesidades básicas y complementarias, y de la creación de un entorno saludable en el que, además, se respeten los derechos humanos de todos ellos (Cerdeira & Vera, 2008).

La calidad de vida es un concepto muy amplio y subjetivo. Para algunos es vivir con trabajo, un sueldo decente, salud y el cariño de sus familiares, mientras para otros es no hacer nada y vivir a de vacaciones, etc. Probablemente exista una definición de calidad de vida por cada persona en el mundo. Ahora bien, varias organizaciones internacionales se han aplicado el tema y han formulado qué se entiende por calidad de vida, cada una con su óptica individual y basada en su contexto de desarrollo.

Según lo indicado Urzúa y Caqueo-Urizar el 2012 a manera de conclusión, se puede decir que la literatura sobre Calidad de Vida (CV) concuerda fundamentalmente en tres cosas: (a) Es subjetiva, (b) el puntaje asignado a cada dimensión es diferente en cada persona y (c) el valor asignado a cada dimensión puede cambiar a través de la vida (Urzúa & Caqueo-Urizar, 2012).

2 Antecedentes

Durante el año 2014 la Superintendencia de Seguridad Social (SUSESO) dio inicio a un estudio observacional de buzos que se desempeñan en la acuicultura con la finalidad de identificar la evolución del estado de salud de ellos, mediante el reclutamiento y seguimiento de una cohorte de buzos profesionales dedicados a la salmonicultura, en las regiones de Los Lagos y de Aysén.

Dicho estudio forma parte del Programa de Investigación implementado por SUSESO para establecer el efecto de las condiciones de trabajo y de empleo, sobre la salud y calidad de vida de los buzos profesionales que trabajan en situación de exposición a la hiperbaria.

El reclutamiento se desarrolla entre el último trimestre de 2014 y primer trimestre de 2015 donde se construyó una cohorte de 193 buzos profesionales, consistente en tres categorías buzo básico (mariscador), buzo intermedio y buzo comercial, que se desempeñaban en la industria de la salmonicultura (Rodríguez, et al., 2015).

En año 2016 se realizó el primer seguimiento a la cohorte de 193 buzos del estudio, de los cuales fue posible contactar a 186, constatándose una atrición de 3,6% (7 de 193 buzos) en un escenario laboral en el cual el 38% o más de los buzos de la cohorte se encontraba cesante debido a una crisis de la industria debido a la marea roja. De los 186 buzos contactados, a 128 se les pudo realizar las evaluaciones de salud consistentes en evaluación médica (Anamnesis, chequeo general y segmentario), evaluación fonoaudiológica, evaluación neuropsicológica, estudio de hábitos alimentarios y condiciones de trabajo y empleo.

De acuerdo con la definición de la cohorte se determinó que 96 buzos pertenecían al grupo de mayor exposición o Grupo Expuesto (GE) y 32 buzos al Grupo de Comparación (GC), presentando una media de 13,5 años de exposición a la hiperbaria ($S=5,7$) para el GE y de 2,7 años ($S=0,8$) para el GC (Tabla 1) (Rodríguez, et al., 2016). Para los 58 buzos contactados, pero no evaluados, se actualizó su información para el seguimiento posterior ya que los motivos de ausencia a la evaluación fueron por fuerza mayor principalmente y no por una disminución en el interés.

Tabla 1. Tabla resumen reclutamiento 2014 y seguimiento de la cohorte año 2016.

Indicador	Reclutamiento			Seguimiento (2016)		
	GE	GC	N	GE	GC	N
Contactados			193			186
Número Buzos	148	45	193	96	32	128
t_h	14,45 (s=7,8)	3,89 (s=6,8)	193	13,5 (s=5,7) años	2,7 (s=0,8) años	128
Edad	40 (s=9,1)	30 (s=8,9)	193	40 (s=9,6) años	34 (s=9,7) años	128
Buzos básicos	49%	21%	193	47%	23%	128
Capacitación	55%	14%	193	54%	12%	128

t_h =tiempo de exposición a hiperbaria (h)

En el seguimiento 2016 la edad de la población estudiada presentó una moda en los 50 años, mientras el GE presentó un promedio de edad en los 40 años ($S = 9,6$ años), el grupo de comparación GC presentó un promedio de 34 años ($S = 9,7$ años).

Un 70% de los buzos tienen exclusivamente matrícula de buzo básico actualizada, y de estos el 47% corresponde al GE y el 23 % al GC.

Por otro lado, un 66% de los buzos declararon contar con capacitación en buceo. La capacitación en otras áreas importantes, tales como salud y seguridad alcanzó al 40% y 73%, respectivamente.

El desempleo observado en la cohorte fue de 38%, lo cual fue elevado si se compara tanto con el índice de desocupación regional de Los Lagos que fue de 2,3% y como con la tasa nacional que fue de 6,4% (INE, 2016).

La subcontratación presentó una disminución respecto del año 2014 de un 15,7%, además hubo una baja en la contratación de las empresas salmoneras de un 27,8% entre el reclutamiento y el seguimiento del 2016. El nivel de subcontratación observado aún es elevado en relación a los trabajadores del país que alcanza un 17,6 % (ENCLA, 2014).

Al comparar la etapa de reclutamiento del 2014-2015 y el seguimiento 2016 se observó un aumento de un 16% en los buzos que manifestaron bucear a profundidades mayores a 20 metros (últimos 12 meses) lo que sumado al 42% que manifiesta que en su jornada activa bucea más de 50 minutos, implicaría condiciones de mayor riesgo en sus condiciones laborales. Las tareas de la jornada pasiva siguen siendo consideradas de elevado esfuerzo, presentando un leve descenso en el seguimiento del 2016 (Rodríguez, et al., 2016).

En cuanto al consumo de tabaco se observó una disminución de un 7% en la prevalencia respecto del reclutamiento. El tabaquismo genera un factor de riesgo cardiovascular importante para la condición fisiológica de los buzos que se desempeñan en los centros de cultivo de salmones.

El consumo de bebidas alcohólicas, considerado dentro de los agravantes de las condiciones de buceo disminuyó en un 8% con respecto a la etapa de reclutamiento, alcanzando a 76% lo cual es levemente mayor al nivel de prevalencia de bebedores a nivel nacional (75%) (MINSAL, 2010).

El enfrentamiento de los factores de riesgo cardiovascular requiere de estrategias vinculadas a la prevención y promoción, anticipándose al desarrollo de la enfermedad. Es posible identificar tipos de factores de riesgo: los biológico, los conductuales (consumo de tabaco, alcohol, alimentación no sana, actividad física insuficiente, entre otros) y los psicosociales (estrés, redes de apoyo, autoestima, entre otros) (MINSAL, 2004).

Dentro de los primeros se encuentran, la presión arterial elevada, la glicemia elevada, la dislipidemia, y el síndrome metabólico, entre otros, y ellos son los más cercanos a la fisiopatología de la enfermedad (MINSAL, 2010).

Los antecedentes cardiovasculares y broncopulmonares registrados en la anamnesis de los buzos evaluados en el seguimiento del 2016, presentan una prevalencia general de 7% y un 8,6%, respectivamente. Los buzos evaluados informaron de algunos antecedentes médicos relevantes como cirugías observadas en 20% de los buzos, siendo las más frecuentes las realizadas al sistema músculo esquelético (12,5%) seguida por las realizadas al sistema digestivo (4,7%).

Los resultados de la prueba de memoria de trabajo aplicada a los buzos del estudio muestran que 28% de ellos presentan un indicador "bajo el promedio". Los resultados del análisis estadístico indican que para ambas Etapas (Reclutamiento 2014-2015 y Seguimiento 2016) tanto el GE como el GC tienen las mismas probabilidades de desarrollar un trastorno en la memoria de trabajo. La memoria de trabajo es una función clave para el desempeño de tareas cognitivas complejas que requieren el mantenimiento en línea de información para tomar decisiones o resolver problemas. La memoria de trabajo, puede verse afectada por una serie de fenómenos, ya que se considera una función sensible, y podría estar afectada, por estrés laboral y fundamentalmente por un bajo nivel educacional.

Los déficits en esta función neuropsicológica, pueden ser indicadores de deterioro cognitivo leve, que podría verse acrecentado con la edad de los sujetos de estudio.

Los resultados de la prueba de carga mental aplicada a los buzos del estudio en la etapa del seguimiento del 2016 muestran una prevalencia de 72% de "carga mental alta" (Rodríguez, et al., 2016). Las evaluaciones de "carga mental" de trabajo y "fatiga laboral" aplicados en ambas etapas dan cuenta de aspectos relacionados con la tensión y estrés laboral, la intensidad del trabajo, el cansancio y el agobio, la dificultad de la tarea y los factores concomitantes en el contexto del trabajo.

Los resultados de la prueba de fatiga laboral aplicada a los buzos muestran una prevalencia de 28%. En general, más de un 70% de los buzos evaluados presentaron una carga mental de trabajo alta y con un alto grado de fatiga mental. Este aspecto es importante de destacar, ya que las tareas que realizan los buzos implican un riesgo vital para ellos, y en ocasiones para otras personas. El trabajar en condiciones ambientales complejas bajo cargas altas de fatiga y exigencia mental deben considerarse como un factor de riesgo de accidentabilidad laboral.

Tal como se explicitó en ambas etapas anteriores, se debe considerar que el mal desempeño en estos 3 indicadores neuropsicológicos combinados (memoria de trabajo, carga mental y fatiga laboral) podría ser riesgoso para la vida y la salud de los buzos que se desempeñan en las labores de la salmonicultura.

Los resultados del riesgo fonaudiológico observados en el seguimiento del 2016 presentan una prevalencia de 79% de riesgo superior respecto al indicador "normal", de los cuales 56% corresponde al GE y 23% al GC, detectándose síntomas y signos de patologías

fonoaudiológicamente significativas en las tres áreas evaluadas, a saber: área audiológica, área odontoestomatológica y área de motricidad orofacial. La prevalencia encontrada en esta etapa (seguimiento 2016) fue superior en un 4% a la observada en el reclutamiento (2014-2015), y se asocia con un probable deterioro auditivo de buzos detectado en esta evaluación.

3 Objetivos

Los objetivos planteados en este informe corresponden a requerimientos específicos solicitados en las bases de licitación.

3.1 Objetivo general

Evaluar el impacto de las condiciones de trabajo y empleo sobre la salud de los buzos profesionales que se desempeñan en la acuicultura en Chile.

3.2 Objetivos específicos

- a. Diseñar e implementar la estrategia de seguimiento de los 186 buzos reclutados y que durante el 2016 manifestaron su deseo de seguir en el estudio.
- b. Reclutar a lo menos 20 nuevos trabajadores que tengan hasta doce meses de buceo profesional y que cumplan con los criterios de inclusión del artículo 3.
- c. Establecer los convenios para completar los análisis de laboratorio, de apoyo (radiología, audiometría, entre otros) y evaluaciones médicas de toda la cohorte y poblar las bases de datos respectivas.
- d. Realizar los análisis estadísticos que permitan determinar las asociaciones entre la exposición a hiperbaria y la salud de los trabajadores.
- e. Proponer medidas de seguimiento para la cohorte para los años 2016 y 2017.
- f. Proponer medidas de prevención frente a los riesgos identificados.

4 Metodología

En el presente estudio se realiza el seguimiento del año 2017 del estudio de cohorte longitudinal de cuatro años solicitado por la SUSESO a través de licitación pública (ID N° 1607-9-LP17) y realizado en las regiones de Los Lagos y de Aysén.

Esta etapa de seguimiento se distingue de la anterior principalmente por la apertura de la cohorte, a través de la incorporación de un nuevo grupo de buzos con menos de 2 años de buceo en salmonicultura.

Todos los buzos participantes del estudio recibieron una charla de inducción telefónica y otra presencial, y al igual que en las etapas anteriores, firmaron el consentimiento informado desarrollado para el estudio (Rodríguez, et al., 2015).

Todos los buzos participantes de esta etapa firmaron una “Declaración Jurada Simple” de participación en la evaluación médica según lo especificado en las bases para el seguimiento 2017 del estudio.

La confidencialidad de los datos, fue mantenida en base al documento denominado “Política para la Seguridad de la Información de la empresa CESSO y la Superintendencia de Seguridad Social” desarrollado para la primera etapa del estudio el año 2014-2015, el cual es de conocimiento de ambas partes y tiene carácter de reservado.

4.1 Contacto para el seguimiento año 2017

Antes de iniciar las campañas de terreno del seguimiento 2017 se realizaron las actividades de seguimiento a los 186 sujetos evaluados en el seguimiento 2016 y a los 7 de los 193 buzos de la etapa de reclutamiento (2014-2015) que “renunciaron” al estudio en el seguimiento del 2016.

Actividades de seguimiento:

- a. Contactar a los sujetos de estudio mediante llamadas telefónicas a los números actualizados en el seguimiento anterior (2016).
- b. Contactar a empresas de servicios y salmoneras para actualizar los números telefónicos y/o correos electrónicos de aquellos buzos que los modificaron entre el final del seguimiento anterior y comienzo del seguimiento de este año (2017).
- c. Los individuos no contactados mediante los pasos a y b, fueron ubicados a través de sus compañeros de trabajo.
- d. Como cuarta estrategia para conseguir los teléfonos y/o direcciones de correo electrónico se realizó una campaña de contacto vía redes sociales (Facebook).
- e. Se descartó el uso de carta dirigida al domicilio debido a que un gran número de los buzos participantes viven en zonas rurales y de complejo acceso al correo, esto se observa en ambas regiones y en la etapa anterior mostró una baja eficacia al contactarlos.

Es importante considerar que gran número de los buzos que iniciaron el estudio han mantenido contacto permanente con el Jefe de Proyecto.

Una vez establecido el contacto con los buzos se procedió a actualizar la información de cada uno de ellos registrando condición laboral (activos en trabajo de buceo, cesantes, empleador actual), condición de salud, localidad en la cual se desempeñan laboralmente, domicilio actualizado,

correos electrónicos (si contaban con el) y la mutualidad actual en que estaban suscritos. Además de la actualización de información, se aplicó la encuesta de “Autorreporte de la condición de salud” especificada para esta etapa del estudio.

4.2 Reclutamiento buzos nuevos

Durante el mismo periodo en que se realizaron las actividades para reiniciar el contacto con los buzos de la cohorte original, se realizaron las actividades para reclutar 20 nuevos buzos con baja exposición al buceo en salmonicultura, con menos de un año de exposición según las bases de licitación. Finalmente se incorporaron buzos de menos de un año de buceo y buzos con menos de dos años de buceo en salmonicultura.

Estas actividades consistieron en:

- a. Solicitar antecedentes de buzos, que cumplieran con las condiciones de reclutamiento a las empresas salmoneras y de servicio de buceo de las regiones de estudio.
- b. Invitar a los buzos participantes del estudio, a sugerir candidatos que cumplieran con las condiciones de años de buceo en salmonicultura y que pudieran incorporarse al estudio.
- c. Consultar a los nuevos buzos reclutados, a medida que se incorporaron al estudio, por compañeros que cumplieran con los requisitos de incorporación y que estén interesados en formar parte del estudio.
- d. Visitar en terreno de algunas escuelas de buceo para obtener antecedentes de potenciales participantes (nombre y teléfono).

Una vez establecido el contacto con los sujetos del estudio se llevaron a cabo las siguientes acciones:

- a. El Jefe del estudio, mediante contacto telefónico, procedió a explicarles los objetivos y alcances del estudio, la importancia de su participación y los exámenes que se les realizarían.
- b. Una vez que dieron su consentimiento para participar en el estudio se procedió a solicitar sus datos personales y a pre-agendar su evaluación de salud.
- c. Se les informó que en el día y hora de su evaluación de salud y que se les solicitaría, al momento de la evaluación, firmar un consentimiento informado para participar del estudio (Anexo 1).
- d. Los nuevos participantes completaron el “Auto reporte de la condición de salud”

4.3 Definiciones para el seguimiento de los buzos

- a. Contactados: se refiere a los buzos que, reclutados en el 2014, fueron contactados el 2017.
- b. Reclutados: nuevos buzos incorporados al estudio el año 2017, lo cuales tienen menos de dos años de buceo en acuicultura de salmones.
- c. Evaluados: buzos **Contactados** y **Reclutados** a los cuales se le aplicó la evaluación de salud.
- d. Contactados no evaluados: buzos **Contactados** que manifestaron su interés en participar del estudio pero que por motivos laborales o impedimento climático no se les realizó la evaluación de salud.
- e. Contactados renunciados o impedidos: se refiere a buzos que fueron **Contactados** que, manifestaron interés en renunciar al estudio o bien están imposibilitados de continuar por haber cambiado de región de domicilio y/o de actividad laboral.

4.4 Campañas de terreno

Antes del inicio de la primera campaña de terreno del 2017, se seleccionaron localidades y centros médicos que contarán con la infraestructura adecuada para llevar a cabo las evaluaciones de salud. Además, se establecieron los acuerdos con los centros médicos y laboratorios, estableciéndose la logística para el desempeño de los profesionales de salud en cada una de las ciudades seleccionadas para las evaluaciones médicas.

Dada las condiciones climáticas observadas en las regiones de Los Lagos y Aysén se planificaron y realizaron tres campañas de terreno, la primera en septiembre-octubre, la segunda en el mes de noviembre y la tercera en diciembre, todas durante el año 2017.

Los Lagos

La primera Campaña de Terreno, se realizó desde el 23 de septiembre al 07 de octubre del 2017 en la Región de Los Lagos. Las localidades seleccionadas para las evaluaciones de terreno fueron las ciudades Castro y Puerto Montt, basadas en que ofrecen la infraestructura y los requerimientos necesarios para realizar las evaluaciones de salud y aplicar encuestas del estudio (hábitos y laboral).

En la ciudad de Castro se evaluaron buzos provenientes del sector urbano, así como, de zonas rurales e islas cercanas como del Sector de Quemchi, Dalcahue, Chonchi, Queilen, Isla Quinchao, Caguach, Achao, Alao, Curaço de Vélez e Isla Lemuy, además de buzos domiciliados en Ancud y sus zonas rurales cercanas. En Puerto Montt se evaluaron los buzos provenientes de la ciudad, y otros

sectores cercanos como Calbuco, Carelmapu, Maullín rural, Purranque y de sectores más lejanos, como Hornopirén, Chaitén y San Juan de la Costa de la provincia de Osorno.

Los buzos agendados fueron contactados y confirmados mediante llamadas telefónicas o por mensajes vía WhatsApp, para asegurar la asistencia a la hora asignada de su evaluación, lo cual permitió, además, mantenerlos motivados.

La segunda campaña de terreno se realizó desde el 11 al 18 de noviembre en la Región de Los Lagos, contemplando las ciudades de Puerto Montt y Castro hasta el 18 de noviembre del 2017, mientras que la tercera campaña de terreno se realizó desde el 18 al 23 de diciembre en las mismas localidades.

Las evaluaciones de salud en la ciudad de Castro se realizaron en el Centro Médico El Bosque ubicado en la calle Serrano 458 y las de Puerto Montt se realizaron en el Centro Médico Integrasalud ubicado en la calle Benavente 315, oficina 501.

Aysén

En la segunda visita a terreno se consideró la evaluación de los 8 buzos de los sectores aledaños a Aysén, sin embargo, esta debió ser suspendida por frentes de mal tiempo. Luego, reprogramada la visita a Aysén para la tercera campaña de terreno se consideró la visita de tres días a la localidad de Aysén desde el 18 al 20 de diciembre, sin embargo, los buzos de la zona no estaban disponibles para la evaluación en los días programados.

4.4.1 Procedimiento, evaluaciones de salud y herramientas aplicadas

Para la actualización de información y la aplicación de las evaluaciones de salud se desarrolló el procedimiento descrito en la Figura 1.

El procedimiento utilizado para obtener los datos y evaluaciones de cada buzo consistió en lo siguiente: luego del saludo inicial se procedió a reforzar la importancia y significado del estudio, se tomaron los datos generales y laborales para actualizar aquellos que se hubieran modificado, a continuación, se procedió a iniciar el circuito de evaluaciones de los profesionales de salud. En el caso de los buzos nuevos reclutados, previamente se les hizo firmar el consentimiento informado luego de la explicación del estudio y del procedimiento a realizar. Finalmente, se les aplicó la encuesta de hábitos y encuesta “autorreporte” a aquellos que no la respondieron previamente por

teléfono, posteriormente cada buzo firmó la “Declaración Jurada Simple” y se les entregó el certificado de su evaluación médica (Figura 1.).



Figura 1. Esquema del procedimiento aplicado en la evaluación de los sujetos de estudio en los centros médicos de Castro y Puerto Montt.

Las evaluaciones realizadas por los profesionales de CESSO fueron desarrolladas utilizando las herramientas validadas por SUSESO en la etapa inicial (2014-2015) (Rodríguez, et al., 2015). Las evaluaciones aplicadas a los sujetos de estudio en las campañas de terreno consistieron en las siguientes:

- a. Registro de datos sociodemográficos: consideró edad, sexo, nivel educacional, número de años de educación formal.
- b. Tipo de matrícula de buzo vigente e historial de matrículas de buceo que consideró la actualización de las matrículas vigentes.
- c. Historia de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales agudas y crónicas: datos de la historia de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales agudas y crónicas de cada sujeto del estudio, esto fue consultado mediante encuesta y por la anamnesis médica.
- d. Declaración personal de salud con anamnesis dirigida: mediante encuesta de salud aplicada a los sujetos del estudio se registró en particular la sintomatología del sistema neurocognitivo, cardiovascular, respiratorio, hematológico y locomotor. Cantidad de licencias médicas (excluyendo maternas y por niño menor de un año) y de días de reposo en los últimos 12 meses.
- e. Examen físico general y segmentario: mediante procedimiento médico se realizó examen cardiovascular, auscultación cardíaca, pulsos y venas periféricas, examen pulmonar, examen de piel y mucosas, examen neurológico, control de signos vitales (pulso arterial, temperatura axilar, medición de presión arterial, frecuencia respiratoria), mediciones antropométricas (talla, peso corporal y perímetro de cintura).
- f. Evaluación fonoaudiológica: Fonoestomatológica y vocal, vinculada al barotrauma estomatológico y dental; la barodontalgia y otros trastornos maxilofaciales, secundarios al uso intensivo de instrumentos de la profesión, tales como, reguladores; snorkels, etc. Motricidad orofacial, vinculada a trastornos neuromotores y/o biomecánicos del sistema estomatognático y funciones relacionadas (habla, deglución, masticación, respiración, entre otras) como indicadores de alteraciones biomecánicas y/o de daño orgánico del Sistema Nervioso Central y/o Periférico secundarios a enfermedad descompresiva.
- g. Evaluación audiológica: vinculada al barotrauma ótico y sus consecuencias en las funciones auditivas y vestibular (barotraumatismos del oído externo; medio; e interno). Adicionalmente la exposición a ruido subacuático de origen industrial (maquinarias, motores, entre otros), evidenciada mediante examen de audiometría e impedanciometría realizada con el impedanciómetro interacoustics MT 10 y el audiómetro Amplivox 270 (calibrados adecuadamente).
- h. Evaluación Neuropsicológica: se realizaron evaluaciones neuropsicológicas test de fatiga física y cognitiva, examen de carga mental (test), evaluación de memoria de trabajo (test). Para carga mental: Protocolo de registro Nasa – TLX (Task Load Index). Para fatiga física y cognitiva: Cuestionario de Fatiga Física y Cognitiva. Para memoria de trabajo: "Escala Wechsler de Inteligencia para Adultos, WAIS - IV", aplicándose específicamente las subpruebas de "Aritmética" y de "Retención de Dígitos", mediante las cuales es posible obtener un "Índice de Memoria de Trabajo (IMT)".

- i. Estudios de salud Integral; Se realizó encuesta de alimentación saludable y hábitos que pudieran causar acumulación de estrés fisiológico en los buzos.
- j. Exámenes de laboratorio: Hemograma, glicemia, perfil lipídico, radiografías de tórax, hombro y fémur, y electrocardiograma de reposo. En laboratorio clínico centro médico “El bosque”.

La información de los exámenes fue registrada digitalmente (archivo en formato Excel Microsoft 2016). Para asegurar la integridad y la confidencialidad de los datos la información fue integrada por el Jefe del Proyecto a la base de datos (Tabla de Ficha Unificada, 2017) al igual que en las etapas anteriores.

4.5 Análisis y recolección de datos

Los datos fueron recolectados en los terrenos por personal profesional de CESSO, especializado en el área de trabajo respectiva y capacitado para este tipo de encuestas.

La información recolectada en forma de planillas, documentos e imágenes fue levantada en forma inmediata a la red, mediante una plataforma electrónica desarrollada para tal efecto.

Se confeccionó una base de datos integrada “Tabla Ficha Unificada, 2017”. Los datos fueron agrupados, tabulados y filtrados en base a:

- a. Categoría de buzos (solo los cambios).
- b. Variables de Control (sexo, edad, escolaridad, tipo de matrícula, solo los cambios).
- c. Examen de Laboratorio (hemograma, electrocardiograma de reposo, glicemia, perfil lipídico, radiografías de tórax pósteros anterior y lateral, hombro y fémur, audiometrías).
- d. Hábitos.
- e. Evaluaciones neuropsicológicas.
- f. Evaluación fonoaudiológica.
- g. Por aspecto de historial médico (cardiovasculares, respiratorias, auditivas, hematológicas, locomotor).
- h. Según cada aspecto del examen médico físico general y segmentario.
- i. Autorreporte

4.6 Operacionalización de las variables de exposición, de control y de respuesta

Las variables de operacionalización identificadas para este estudio corresponden a las estudiadas en la Primera Etapa del Estudio:

- a. Variables de exposición: todas las variables de exposición son obtenidas a nivel de encuestas.
 - i. Profundidad de inmersión: condición de trabajar en tareas de buceo a distintas profundidades.
 - ii. Tiempo de inmersión: se debe considerar los efectos acumulativos del buceo sobre la fisiología del organismo y el periodo de eliminación del nitrógeno residual (jornada activa actual y anual).
 - iii. Tiempo de trabajo en buceo: cantidad de años en salmonicultura y cantidad de años de buceo (se debe considerar los efectos acumulativos del desempeño en el buceo).
 - iv. Condiciones de empleo: tipo de contrato, situación previsional, capacitaciones, sistema de salud.
 - v. Condiciones de trabajo: tipo de buceo, buceo yo-yo, sistema de turno, jornada diaria de trabajo (activa), tareas en jornada pasiva, tiempo de jornada pasiva, tiempo total de descanso, tipo de matrícula.
- b. Variables de control:
 - i. Socio-demográficas e historia laboral: actualización de datos obtenidos previamente.
- c. Variables de respuesta:
 - i. Salud: variables fisiológicas, funciones cognitivas, situación de salud de los trabajadores (morbilidad, accidentabilidad).

Los datos de son tabulados en planillas Excel, y luego son trabajados con el software Excel y con el software STATA v.14.

4.7 Definición de cohortes

Originalmente, en el reclutamiento, se propuso analizar dos grupos de buzos al interior de la población, comparables a nivel de la presencia de enfermedades asociadas al buceo, y generadas a partir del tiempo de actividad laboral en la salmonicultura.

Para el seguimiento del 2017, y realizar los análisis longitudinales, estos estarían conformados por:

- a. Grupo de comparación (GC): grupo de buzos con exposición menor o igual a cinco (5) años en salmonicultura; ($\forall x \in U \leq 5$ años en salmonicultura).
- b. Grupo Expuesto (GE): grupo con exposición mayor a cinco (5) años en salmonicultura; ($\forall x \in U > 5$ años en salmonicultura).

Si consideramos que:

Ge= grupo expuesto

Gc = grupo de comparación

Ne= número de ind. del grupo expuesto

Nc = número de ind. del grupo de comparación

A = suceso

Ac= suceso complementario

Entonces,

	A	A ^c	
Ge	Ne	NeA ^c	Ne
Gc	Nc	NcA ^c	Nc

$$\forall A > 0 \exists Ne \wedge Nc; \forall A^c > 0 \exists Ne \wedge Nc$$

$$\forall A = 0 \text{ No } \exists Ne \wedge Nc; \forall A^c = 0 \text{ No } \exists Ne \wedge Nc$$

Por lo tanto,

$$OR = \frac{P\left(\frac{A}{Ge}\right)}{P\left(\frac{A}{Gc}\right)} \times \frac{P\left(\frac{Ac}{Gc}\right)}{P\left(\frac{Ac}{Ge}\right)} \rightarrow \frac{Ne \frac{A}{Ne} \times Nc \frac{Ac}{Nc}}{Nc \frac{A}{Nc} \times Ne \frac{Ac}{Ne}} \rightarrow \frac{NeA \times Nc Ac}{NcA \times Ne Ac} = 0 \text{ o no } \exists$$

4.8 Análisis transversales y caracterización GE y GC

Caracterización

En base al levantamiento de datos de variables de exposición, control y respuesta realizados en el año 2017, se presenta la caracterización de los grupos GE y GC.

Análisis

Las variables se categorizan según su naturaleza en cualitativas o cuantitativas. A partir del tiempo en buceo, se generaron variables dicotómicas auxiliares para categorizar el GE y GC.

La primera de estas variables dicotómicas asigna al GC a aquellos individuos con cinco años o menos de exposición al buceo.

Para las variables cualitativas (categóricas), se aplica un test de asociación Chi-cuadrado (χ^2), seguido de regresiones logísticas para aquellas variables de respuesta que presentan diferencias significativas con el χ^2 , en donde la respuesta se entrega con el indicador *Odds Ratio* (OR) y su respectivo *p-value*.

Adicionalmente, se realizan comparaciones del tiempo de exposición en virtud de si los buzos presentan o no eventos de salud en variables de respuesta específicas: osteonecrosis, evaluación fonaudiológica y neurocognitiva.

En aquellas variables de naturaleza cuantitativa, se efectúa primero el test de normalidad de *Shapiro-Wilk*, seguido del test de *Student* de comparación de medias o bien, el test de *Mann-Whitney* para comparar medianas en dos grupos independientes, según sus tiempos de exposición.

4.9 Análisis Longitudinales

Se consideran cuatro características para el desarrollo de los análisis longitudinales:

- a) Las variables de respuesta en salud analizadas en este estudio y que se pueden relacionar a la hiperbaria son: neurocognitivas (carga mental, memoria y fatiga laboral), fonaudiológicas (riesgo fonaudiológico, impedanciometría y audiometría) y la presencia de osteonecrosis disbárica.
- b) Existencia de datos comparables a nivel metodológico en, a lo menos, dos periodos de estudio.
- c) Existencia de datos comparables a nivel individual (para los mismos ID) en, a lo menos, dos períodos de estudio.
- d) Los individuos evaluados deben tener una evaluación normal o no alterada en el primer período con datos disponibles comparables.

Los datos que cumplen las especificaciones fueron evaluados para las condiciones neurológicas de carga mental, memoria y fatiga laboral, para riesgo fonaudiológico y para proxy de osteonecrosis disbárica.

No se realizaron análisis longitudinales para impedanciometría y audiometría debido a que solo existen datos disponibles para el período 2017 (seguimiento 2017).

En el caso de osteonecrosis disbárica, existen antecedentes proximales (proxy) para las tres etapas del estudio, a diferencia de la diagnosis que solo existe en el seguimiento del 2017.

Para comparar los casos nuevos de los distintos eventos de salud (incidencias), se tabulan y se entrega el indicador Odds Ratio con su respectivo *p value*.

4.10 Descripción del proceso de buceo yo-yo

Se incorpora la descripción del buceo yo-yo en salmonicultura, para el cual, se utilizan las bases de datos de la etapa de reclutamiento (2014-2015) (Rodríguez, et al., 2015) y del D.S. N°752 “Reglamento de buceo” (DIRECTEMAR, 2014) la Tabla de buceo II **de descompresión normal con aire** (Anexo 3), Tabla III **de límites sin descompresión y tabla de grupos de inmersión sucesiva desde inmersiones sin descompresión con aire** (Anexo 3), Tabla IV **de grupos de inmersión sucesiva al final del intervalo en superficie** (Anexo 3) y Tabla V **de tiempos de nitrógeno residual** (Anexo 3).

Este análisis contrasta la conducta teórica de buceo y el tiempo de exposición diaria al trabajo de buceo, con las posibilidades reales de cumplimiento normativo de las actividades diarias declaradas por los buzos en su faena diaria de trabajo.

4.11 Calidad de vida y salud mental

Desde hace muchos años el concepto de calidad de vida ha generado debate y discusiones en los diferentes ámbitos de la sociedad. Actualmente, dado el impacto del medio ambiente sobre la vida de las personas, se reconoce que esta situación debe abordarse desde una óptica social, política, económica, ética, jurídica y cultural (Rodríguez & García, 2005). Lo que está claro, es que Calidad de Vida es un concepto muy amplio y subjetivo, y por ende existe gran número de interpretaciones del concepto.

En este estudio se construye un concepto de Calidad de Vida de Buzos que trabajan en Salmonicultura (CVBA) que se centra en dos conceptos, uno basado en el Índice de desarrollo humano sostenible subjetivo (IDHSS) y el otro basado en las condiciones de salud de los buzos denominado, salud mental y laboral.

4.11.1 Índice de desarrollo humano sostenible subjetivo

Para abordar la Calidad de Vida de los buzos que trabajan en salmonicultura se utilizó la propuesta de IDH en su versión sostenible subjetiva (IDHSS) propuesta por Tapia et.al. (2014) para el rubro pesquero y acuicultor y utilizado por Durán y Tapia el 2017 (2017) en la Región de Los Lagos.

Para la obtención de los antecedentes se utilizó la metodología de encuestas telefónicas a los individuos contactos de la cohorte. Para estos se utilizó un cuestionario que abarca los contenidos predefinidos para el IDHSS y que tiene un tiempo de aplicación inferior a los 10 minutos.

La encuesta abarca los ámbitos de Salud, Educación, Laboral, Vivienda, Ingresos, Sociabilidad y Previsión (Anexo 2).

Tabla 2: Cantidad de preguntas y alternativas evaluadas en la encuesta de IDHSS.

Variable	Preguntas	Alternativas
Salud	4	3
Educación	3	3
Laboral	7	3
Vivienda	4	3
Ingresos	2	3
Sociabilidad	2	3
Previsión	1	3

Para calcular el IDHSS se propuso la misma metodología utilizada por ORDHUM (2004). Las categorías de respuesta se re-categorizaron en dos, expresando un sentido positivo (1) o un sentido negativo (0), de acuerdo a esta categorización, se considera que la persona subjetivamente más segura es aquella con un mayor número de respuestas positivas.

Fórmula 1. Índice de Desarrollo Humano Sostenible Subjetivo (IDHSS)

$$IDHSS = \frac{\sum IDHSS(i)}{N}$$

Fórmula 2. Índice de Desarrollo Humano Sostenible Subjetivo de una categoría.

$$IDHSS(ij) = \frac{\text{Respuestas efectivas (i)}}{\text{Respuestas posibles (j)}}$$

En el cálculo del promedio de los resultados de cada individuo de la muestra constituye el valor del índice de desarrollo humano sostenible subjetivo (IDHSS).

4.11.2 Salud mental y laboral

Para la fracción, Salud mental y laboral como Calidad de Vida Referida a la Salud (CVRS), se utilizó antecedentes objetivos y subjetivos, abarcando dos ámbitos: Salud y Laboral.

En el ámbito de Salud se utilizó evaluaciones de salud (neuropsicológicas) y en el ámbito laboral la Entrevista laboral.

Los datos considerados para el análisis se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Datos considerados en el análisis para la componente salud mental y general del estudio de calidad de vida realizado en el seguimiento 2017 a los buzos del estudio.

Ámbito	Categoría	Área	Tipo		Respuesta
Salud	Evaluación de Salud	Neuropsicológica	Memoria		Bajo, promedio, sobre
			Carga Mental		Baja, moderada, alta
			Fatiga Física y Mental		Baja, moderada, alta
Laboral	Laboral	Laboral	Sistema de turnos	Duerme en faena	Sí, no
			Tipo de contrato		Indefinido
			Jornada laboral activa		Permitida
			Jornada laboral pasiva	Horas de trabajo pasivo	No permitida
					Permitida
					No permitida
				Esfuerzo	Sin esfuerzo
					Medio
					Alto
			Tiempo de descanso	Horas	Sobre 16
Entre 12 y 16					
Bajo 12					
Buceo yo-yo		Sí, no			
Cantidad de matrículas		Una			
		Más de una			

El valor de Calidad de Vida de la fracción Salud mental y laboral fue calculado de la misma manera que el del IDHSS.

El valor final de índice de CVBA fue determinado por el valor promedio entre el IDHSS y CVRS.

5 Resultados

5.1 Caracterización general de la cohorte

Desde septiembre a diciembre del 2017 se llevaron a cabo tres operativos de salud (Terrenos) con el propósito de realizar el seguimiento a una muestra de 186 buzos residentes en las regiones de Los Lagos y de Aysén reclutados durante la primera etapa del estudio (2014-2015) y que voluntariamente confirmaron continuar con el estudio en la segunda etapa (seguimiento 2016) (Rodríguez, et al., 2016).

Como se indica en la Tabla 4, de los 186 buzos en seguimiento se contactó efectivamente a 184 (98,9% de contacto efectivo), los de los cuales, 168 completaron el auto-reporte (90,3%) y 185 la entrevista laboral (86,6%).

Se reclutaron 24 buzos nuevos, los cuales, en su totalidad completaron el auto-reporte y la entrevista laboral (Tabla 4).

Finalmente se concretó una cohorte de 208 individuos (184 contactados y 24 reclutados), de los cuales, el 92% completó el auto-reporte, 88,9% la entrevista laboral y 74% la evaluación médica (Tabla 4).

Tabla 4. Buzos contactados en las campañas de terreno realizadas en el presente estudio (2017).

Identificación de N° de trabajadores	Cantidad	Porcentaje
En seguimiento	186	
Contactados	184	98,9
Contactados con auto-reporte	168	90,3
Contactados con entrevista laboral	161	86,6
Reclutados 2017	24	
Reclutados 2017 con auto-reporte	24	100
Reclutados 2017 con entrevista laboral	24	100
Total cohorte (contactados + reclutados)	208	
Total cohorte con auto-reporte	192	92,3
Total cohorte con entrevista laboral	185	88,9
Total cohorte Evaluación médica	154*	74,0

* Un buzo se retiró de la evaluación neuropsicológica por urgencia familiar.

En la Tabla 5 se presentan el detalle de la cantidad de evaluaciones y exámenes practicados a los buzos de la cohorte 2017. En la tabla se observa que se realizaron 154 evaluaciones médicas y

fonoaudiológicas y 153 neuropsicológica, es decir, una menos que el total de las otras evaluaciones de salud. Esto se debe a que un buzo tuvo que retirarse de la evaluación por una urgencia familiar, y luego no tuvo la posibilidad de completar el análisis.

Tabla 5. Cantidad de evaluaciones y exámenes realizados a los buzos que se presentaron a la evaluación de salud.

Evaluaciones y exámenes realizados	GC	GE	Cantidad
Evaluación médica	58	96	154
Evaluación neuropsicológica	58	95	153
Evaluación fonoaudiológica	58	96	154
Examen apoyo diagnóstico audiológico	58	96	154
Examen apoyo diagnóstico radiografías (tórax)	37	56	100
Examen apoyo diagnóstico radiografías (hombro)	39	70	113
Examen apoyo diagnóstico radiografías (fémur)	37	71	111
Exámenes sanguíneos	19	37	56
Exámenes de electrocardiograma	34	63	97

En la Tabla 6, se observa la exposición en meses de buceo en salmonicultura de los 24 buzos reclutados. De estos, 17 presentan menos de 12 meses de buceo en salmonicultura y 7 un rango entre 12 y 18 meses.

Tabla 6. Buzos nuevos reclutados e incorporados a la cohorte del estudio en el seguimiento del 2017. Rango en meses de buceo en salmonicultura.

Buzos reclutados	Cantidad de meses en salmonicultura	
	< 12	> 12 y < 18
24	17	7

Dos buzos en seguimiento no pudieron ser contactados y 37 no se presentaron a la evaluación médica por diversos motivos. De los buzos contactados 17 se vieron imposibilitados de seguir participando por diversos motivos, principalmente por cambio de domicilio a otra región (35%), 29% por su deseo de no continuar siendo parte del proyecto (renuncian) y 12% por cambio de actividad ligada a la pesca (Figura 2).

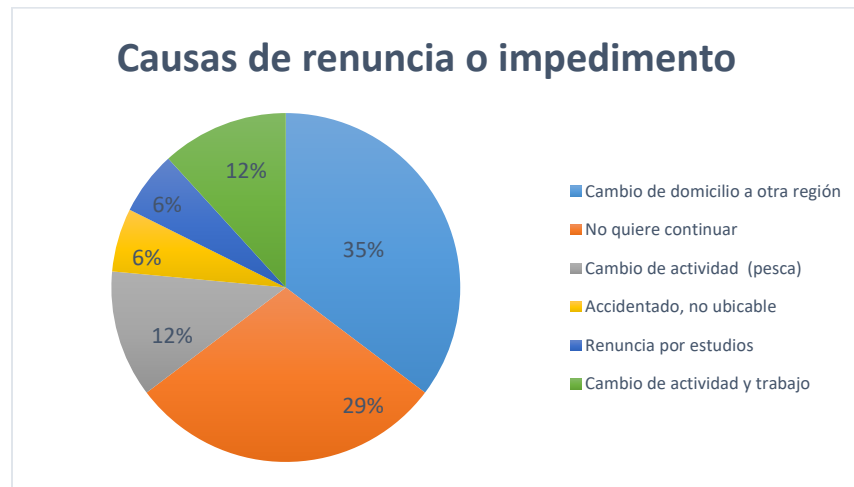


Figura 2. Causas manifestadas por los buzos contactados no evaluados para renunciar a la evaluación de esta etapa del seguimiento. N=17

5.1.1 Características generales

5.1.1.1 Grupos de estudio con evaluación médica

Para esta etapa del estudio (seguimiento 2017) y de acuerdo a la metodología propuesta en la primera etapa del estudio (2014-2015), se determinó que de los 154 trabajadores con evaluación médica, 96 (62,3%) pertenecen al grupo de mayor exposición (GE) y 58 (37,7%) pertenecen al grupo de menor exposición (GC) (Figura 3).

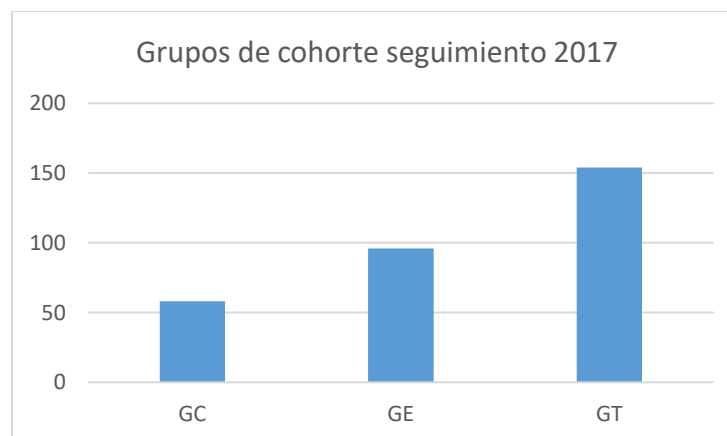


Figura 3. Cantidad de buzos participantes por grupos de comparación en el seguimiento 2017 del estudio. Donde GC= 58 y GE= 96. N o GT (Grupo total con evaluación médica) = 154.

5.1.1.2 Tiempo de buceo en salmonicultura

El promedio de años buceando en salmonicultura (tiempo de exposición al buceo en salmonicultura) del grupo total (GT) es de 10,2 (s= 7,3), el grupo de mayor exposición (GE) presenta una media de 14,6 años (s=5,7) y el grupo de comparación presenta una media de 3,1 años (s= 1,7) (Figura 4), cifra especialmente baja debido al reclutamiento de buzos con menos de 24 meses de exposición

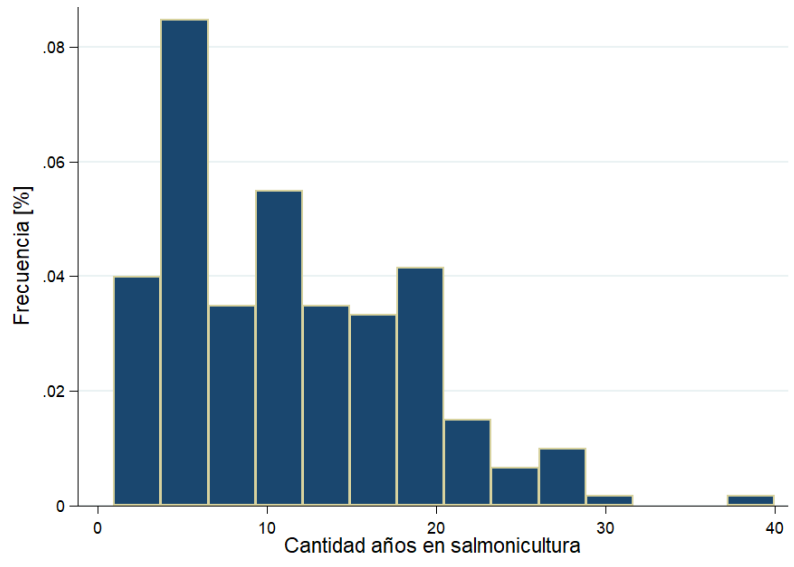


Figura 4. Gráfico de la distribución de frecuencias de los años de exposición (Tiempo de buceo en salmonicultura) del total de los sujetos de estudio evaluados. Media = 10,16 (s= 7,3). N= 154.

5.1.1.3 Tiempo de buceo total

El promedio de años en buceo que los trabajadores del estudio muestran en el período 2017 es de 12,2 años (s=9,1). Los grupos de análisis muestran que el GE presenta un promedio de 16,7 años (s= 7,4) en el buceo y el GC 4,7 (s=6) (Tabla 7).

Tabla 7. Años de buceo que presentan los buzos del estudio en el seguimiento 2017. Donde GE= grupo de comparación, GE= grupo de exposición y GT= grupo total. N=154

Años buceando	Grupos		
	GC	GE	GT
promedio	4,7	16,7	12,2
s	6	7,4	9,1

5.1.1.4 Profundidad de buceo

De los trabajadores participantes del estudio 119 buzos respondieron a la consulta sobre la profundidad actual de buceo y de estos, 39 (33%) expresaron bucear en un rango de profundidad mayor a los 20 m. En relación a los grupos, 23 (19%) pertenecen al grupo de mayor exposición (GE) y 16 (13%) al grupo de comparación (GC) (Tabla 8). No se observan diferencias significativas en los grupos de análisis (p value 0,523) (Tabla 8).

Es importante destacar que el 22,7% no responden la consulta sobre profundidad de buceo.

Tabla 8. Frecuencia de buzos activos que declaran haber buceado en un rango mayor a 20 m de profundidad. Donde GE=grupo expuesto, GC= grupo comparación. n=119.

Profundidad de buceo	Grupos	
	GC	GE
hasta 20 m	28	52
más de 20 m	16	23
p value	0,523	

5.1.1.5 Edad de los trabajadores

Los trabajadores del estudio presentan un promedio de edad de 37,6 (s =10,6) años (Tabla 9) y la mayor frecuencia de distribución en los rangos de 30 a 39 años (Figura 5) encontrando su moda en los 52 años. En relación a los grupos de estudio los buzos que presentan una mayor exposición (GE) presentan mayor número de individuos en el mismo rango (30-39) de edad (Figura 5), presentando una moda en los 52 años y un promedio de edad en los 42 años (s = 9,1 años) (Tabla 9), mientras que el grupo de comparación GC presenta mayor cantidad en los rangos de edad de 20 a 29 años, con una moda en los 23 años y un promedio de 30 años (s = 8,9 años) (Figura 5).

Tabla 9. Promedio general de la edad de los buzos evaluados en el seguimiento del 2017. Donde GE= grupo de exposición, GC= grupo de comparación, GT= grupo total y s=Desviación estándar del grupo. N=154

Grupos	Promedio (años)	(s)	Moda (años)
GE	42	9,1	52
GC	30	8,9	23
GT	37	10,6	52

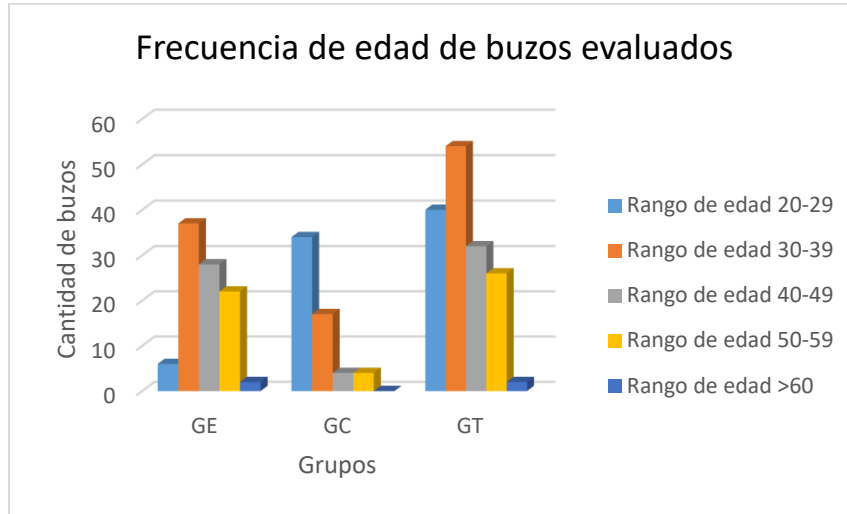


Figura 5. Distribución de frecuencia de los buzos evaluados médicamente en esta etapa de seguimiento del estudio. Donde GE=Grupo de exposición, GC= Grupo de comparación y GT= Grupo total. N=154.

5.1.1.6 Matrículas de buceo vigentes

En la distribución de las matrículas de buceo se observa que 116 buzos (75%) presentan matrícula de buzo básico (exclusivamente) y de estos el 49% corresponde al GE y un 26 % al GC (Tabla 10). Los buzos que presentan matrícula comercial (5%) en forma exclusiva pertenecen al GE y con presencia de otras matrículas adicionales acumula un 14% de los buzos. Este grupo (GE) presenta también la mayor proporción de buzos con matrícula de buzo Intermedio 24% con respecto al GC que presenta un 2% de la matrícula de buzo Intermedio.

Tabla 10. Distribución de las frecuencias de las matrículas de buceo vigentes en los grupos de estudio. Donde GE= Grupo exposición, GC= Grupo comparación. B= buzo básico, I= buzo intermedio, C= buzo comercial. N=154.

Matricula	GC	GE	Total
B	40	76	116
B-C	1	2	3
B-I	1	15	16
B-I-C	0	7	7

Matricula	GC	GE	Total
C	0	6	6
I	0	5	5
I-C	0	1	1
Total	42	112	154

5.1.2 Condiciones de empleo

5.1.2.1 Estado laboral

El estado o condición laboral que presentan los buzos del estudio en este período muestra que de los buzos encuestados el 8% se encuentran cesantes, de los cuales 3% pertenecen al GE y 4% buzos al GC (Figura 6). El 20% de los buzos manifiestan estar trabajando en otra actividad distinta al buceo de los cuales, el 15% pertenecen al GE (Figura 6). Los buzos que están activamente buceando al momento de aplicar encuestas y análisis son 71% de los cuales 46% pertenecen al GE y 24% de los buzos al GC (Figura 6).

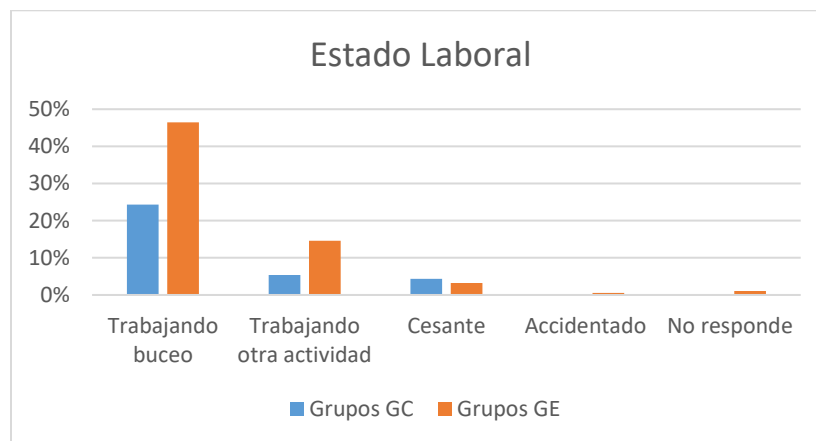


Figura 6. Estado o condición laboral expresada por los buzos al momento de la aplicación de las encuestas. N=185

5.1.2.2 Tipo de contrato

De los buzos que se encuentran activos (71% del total de la cohorte con entrevista laboral) 34% manifiestan mantener un contrato indefinido con empresas de servicio o salmoneras, de estos 12% pertenecen al GE y 11% al GC (Figura 7).

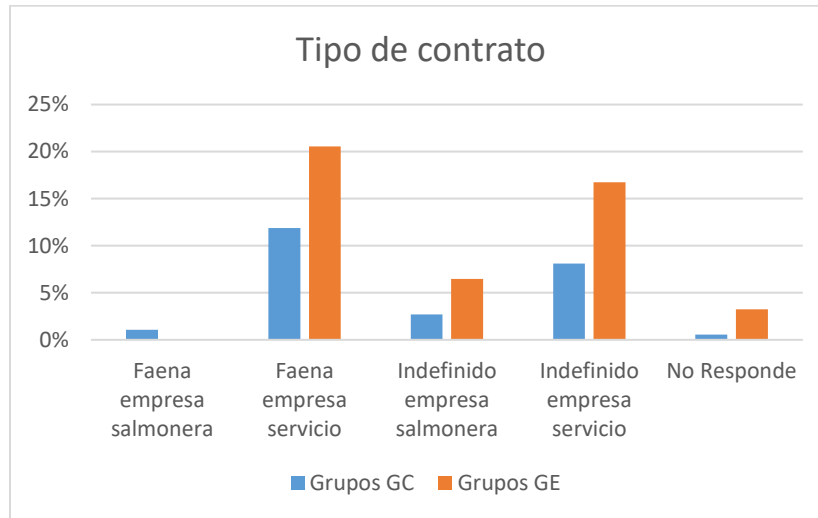


Figura 7. Distribución de los buzos activos en relación con el tipo de contrato al momento de la aplicación de la encuesta. N=185.

5.1.2.3 Tipo de Empresa

En esta etapa del estudio se observa que 66% de los buzos encuestados que se encuentran con contrato y activamente trabajando en la salmonicultura lo hacen en empresas de servicio y 15% en empresas salmoneras. En relación a los grupos el grupo de mayor exposición GE presenta una distribución de 55% en empresas de servicio y 10% directamente en salmoneras. Los buzos del grupo de comparación GC, 30% de ellos trabajan en empresas de servicio y 6% lo hace en empresas salmoneras (Figura 8).

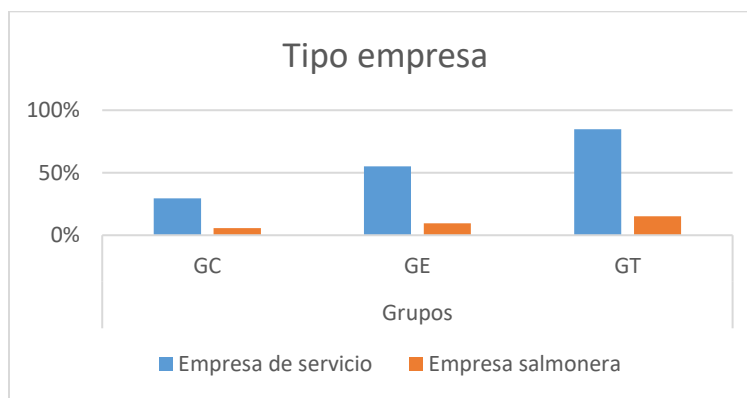


Figura 8. Distribución de los buzos laboralmente activos en los tipos de empresas asociadas a la salmonicultura. Donde GE = Grupo Expuesto GC= Grupo Comparación. n=125 (buzos activos y con contrato).

5.1.2.4 Capacitaciones

Los resultados de la encuesta laboral arrojan que 126 trabajadores (82%) expresan contar con algún tipo de capacitación, de estos 81 (53%) pertenecen al GE y 45 (29%) al GC. De los buzos que declaran tener capacitación exclusiva en buceo o con algún otro tipo de capacitación alcanzó a 83 buzos (54%) siendo 59 buzos (38%) del GE y 22 (14%) del GC (Figura 9).

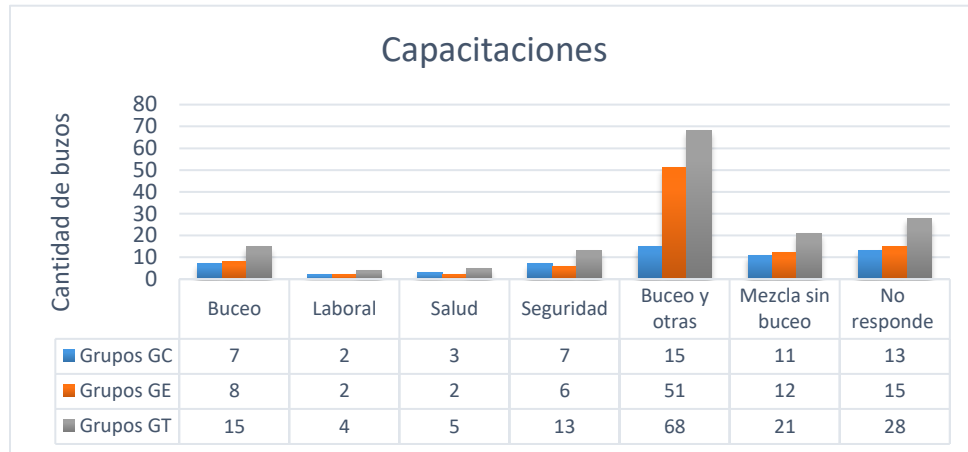


Figura 9. Capacitaciones observadas en los buzos estudiados en el seguimiento 2017. Donde GE= Grupo expuesto GC=Grupo comparación. N=154.

5.1.2.5 Previsión en salud

De este seguimiento se obtiene que 140 buzos (91%) manifiestan estar adscritos al Fondo Nacional de Salud (FONASA) y 11 buzos (7%) a una Institución de Salud Previsional (ISAPRE). En los grupos de estudio 87 buzos (57%) del GE expresan pertenecer a FONASA y 53 buzos (34%) del GC. De los que manifiestan estar en ISAPRE, 6 buzos (4%) son del GE y 5 (3%) del GC (Figura 10).

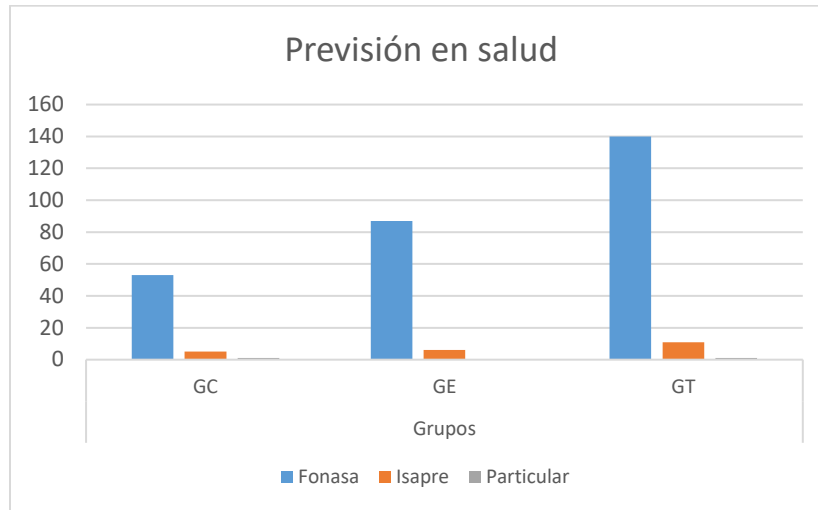


Figura 10. Previsión en salud manifestada por los buzos del estudio en el seguimiento 2017. Donde GE= Grupo expuesto GC=Grupo comparación GT= Grupo total. N=154.

5.1.3 Condiciones de trabajo

5.1.3.1 Tipo de buceo

El tipo de buceo ampliamente usado por los buzos del estudio es el semi-autónomo o Hooka que en estos trabajadores alcanzó la cantidad de 142 buzos (77%). En relación a los grupos de estudio y al uso del Hooka el GE 88 buzos (48%) manifestaron usar este sistema y en el GC 54 buzos (29%) lo expresaron (Figura 11). Se destaca el alto número de buzos que no respondieron a la pregunta, que alcanzo a un 14% del total.

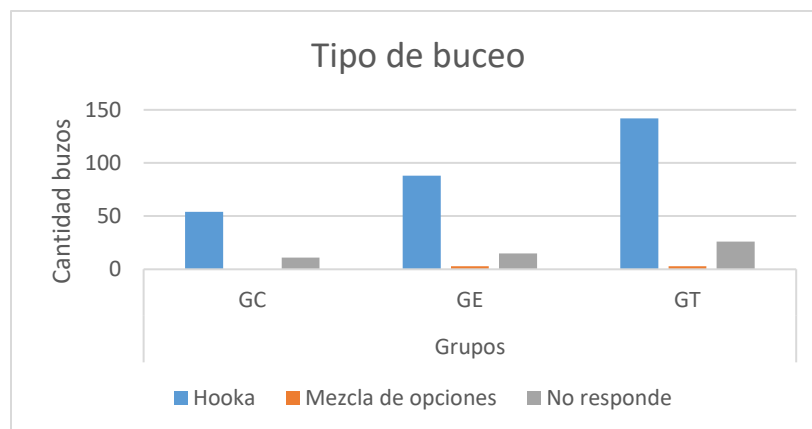


Figura 11. Tipo de buceo realizado por los buzos del estudio en la etapa de seguimiento del 2017. Donde GE= Grupo expuesto GC=Grupo comparación GT= Grupo total. N=185.

5.1.3.2 Buceo yo-yo

La aplicación de la encuesta laboral a los buzos entrega que un 95% de los trabajadores realiza el buceo sucesivo llamado (yo-yo) y un 5% de ellos expresa no realizarlo actualmente (Figura 12).

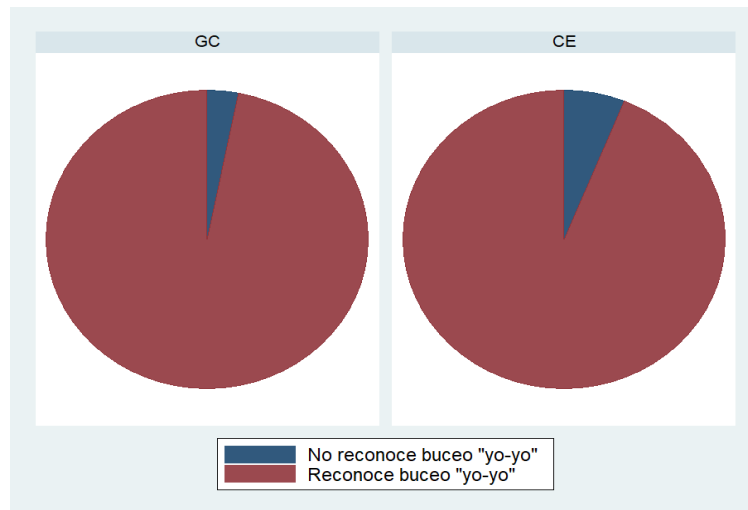


Figura 12. Buzos encuestados (seguimiento 2017) que reconocen realizar el buceo yo-yo. GE= Grupo expuesto GC=Grupo comparación. N=185

5.1.3.3 Sistema de turnos

El sistema de turnos que los buzos (de la cohorte con encuesta laboral) presentan durante esta etapa del estudio muestran que los turnos predominantes son los turnos 12x5 con 19 casos, 10x5 con 18 casos y 12x12 con 19 casos. Los turnos 5x2 y 6x1 presentan 11 casos cada uno (Tabla 11).

Tabla 11. Sistema de turnos observados en los buzos evaluados. Donde GE = Grupo Expuesto, GC= Grupo comparación. N=155

Sistema de turno	Grupos	
	GC	GE
10X5	7	11
12X12	10	9
12X5	8	11
12X7	0	1
14X14	1	7
14X7	4	8

Sistema de turno	Grupos	
	GC	GE
15X15	1	11
20X10	1	2
20X20	4	3
5X2	1	9
6X1	2	8
7X7	0	1
No	0	2
No Responde	11	8
al día	0	1
mezcla de opción	3	4
otra	2	4

5.1.3.4 Jornada laboral activa

En relación a la jornada activa (tiempo de inmersión diario de trabajo) declarada por los buzos activos, se observa que 112 buzos (86%) declaran haber buceado durante los últimos meses menos de 50 minutos y 19 (15%) de ellos manifiestan haber buceado un tiempo mayor de los 50 minutos. De los buzos que trabajaron más de 50 minutos 8 (6%) pertenecen al GE (Tabla 12). Se observan diferencias significativas en los grupos GC y GE con un nivel de significancia $<0,05$ (p value= 0,028).

Tabla 12. Jornada activa actual de los buzos evaluados en los terrenos del seguimiento 2017. Donde GE= Grupo expuesto, GC= Grupo comparación. N=131 (activos).

Jornada Laboral Activa	Grupos	
	GC	GE
hasta 50min	39	73
más de 50min	11	8
p value	0,028	

5.1.3.5 Jornada pasiva

Estos resultados muestran que los buzos activos manifiestan trabajar una jornada pasiva en promedio de 5,4 ($s=2,4$) horas, sin embargo 55% manifiestan trabajar más de 4 horas en su

jornada pasiva (Tabla 13). En el GE 56 buzos (36%) dicen trabajar más de 4 horas y en el GC fueron 29 buzos (19%) (Tabla 14).

Tabla 13. Promedios de la jornada pasiva realizada por los buzos del estudio. Donde GE= Grupo expuesto, GC= Grupo comparación. N=155, s= Desviación estándar.

Jornada pasiva horas	Grupos		
	GC	GE	GT
Promedio	5	5,7	5,4
Desv. Est.	2,6	2,9	2,8

Tabla 14. Jornada pasiva de los buzos estudiados en el seguimiento 2017. Donde GE= Grupo expuesto, GC= Grupo comparación. N=131.

Jornada pasiva horas	Grupos		
	GC	GE	GT
Hasta 4	20	25	45
Más de 4	29	57	86
No responde	11	4	15

5.1.3.6 Tareas de jornada pasiva

El resultado de la encuesta laboral muestra que 22% de los buzos declaran que las tareas de su jornada pasiva presentan un “esfuerzo alto” y 45% de los buzos realizan tareas consideradas de “esfuerzo medio”. Los buzos del grupo de exposición presentan mayor percepción del esfuerzo alto y medio que los del GC. No se observan diferencias significativas en los grupos GC y GE (p value= 0,72) (Tabla 15).

Tabla 15. Percepción de esfuerzo en las tareas de esfuerzo realizado por los buzos de estudio. Donde GE = Grupo Expuesto GC= Grupo Comparación GT=Grupo Total. N=185.

Tareas Jornada Pasiva	Grupos	
	GC	GE
Esfuerzo Alto	12	29
Esfuerzo Medio	31	53
Sin esfuerzo	7	10
p value	0,72	

5.1.3.7 Tiempo total de descanso

En esta etapa del seguimiento el resultado sobre la cantidad de horas que los buzos manifiestan descansar presenta un promedio de 13 horas ($s=6$) (Tabla 16). Se destaca que un 80% manifiesta descansar más 8 horas, aunque un 15% no responde a la consulta (Tabla 17).

Tabla 16. Promedio de horas que los buzos del estudio manifiestan descansar. Donde GE= Grupo expuesto, GC= Grupo comparación. N=185, s= Desviación estándar.

Tiempo de descanso horas	Grupos		
	GC	GE	GT
Promedio	13,1	13	13
(s)	5,9	6,1	6,0

Tabla 17. Horas que los buzos del estudio manifiestan descansar. Donde GE= Grupo expuesto, GC= Grupo comparación. N=185.

Tiempo de descanso horas	Grupos		
	GC	GE	GT
5-8	3	5	8
>8	46	87	133
No responde	14	30	44

5.1.4 Hábitos

El estudio y aplicación de encuesta de los hábitos se realizó a los buzos que participaron de la evaluación. Este estudio consistió en la aplicación de la encuesta definida y validada en la metodología de la etapa reclutamiento (2014-2015) para el estudio longitudinal. Los resultados de esta encuesta proceden a entregarse en este punto.

5.1.4.1 Consumo tabaco

Los resultados de la encuesta asociada al hábito del tabaco, muestran una prevalencia de 34% para los buzos del estudio (Figura 13). Al considerar la prevalencia en los grupos de comparación, observamos que no existen diferencias significativas ($p\text{ value}=0,278$) entre el grupo de comparación (GC) y el grupo de exposición (GE) (Tabla 18).



Figura 13. Sujetos del estudio que manifestaron consumir tabaco en la encuesta de hábitos del seguimiento 2017. N=154.

Tabla 18. Prevalencia del consumo del tabaco en los trabajadores, distribuidos por los grupos de estudio. GC= Grupo de comparación, GE= Grupo de exposición.

Tabaco	Grupo de estudio	
	GC	GE
No	38	62
Si	6	18
ocasional	13	15
p value	0,278	

De los buzos que reconocen fumar un 40% presentan una frecuencia diaria de consumo y un 32% reconocen hacerlo semanalmente al menos 2 o 3 días (Figura 14).

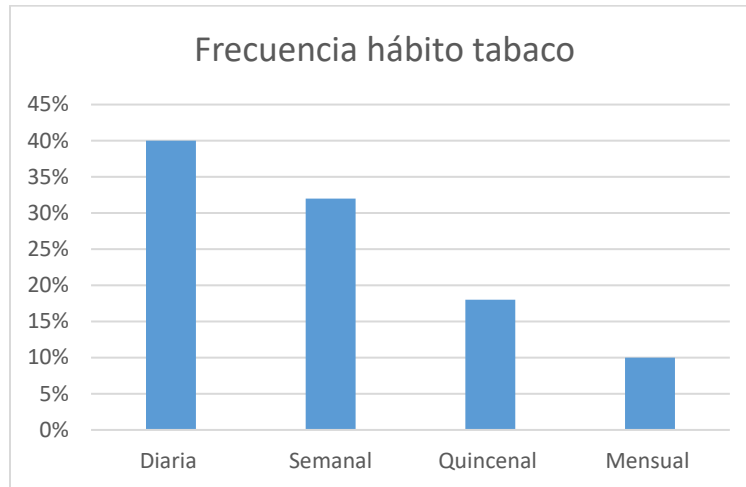


Figura 14. Frecuencia del consumo del tabaco observada en los buzos en etapa del seguimiento. N=154.

5.1.4.2 Consumo de alcohol

El resultado de las encuestas relacionadas con el hábito del consumo de alcohol muestra que los buzos del estudio presentan una prevalencia de 74%, donde el 68% reconoce el consumo ocasional (Figura 15). Al considerar los grupos de comparación no se observan diferencias significativas entre ellas (Tabla 19).



Figura 15. Consumo del alcohol de los buzos evaluados durante esta etapa de seguimiento.

Tabla 19. Prevalencia del consumo del alcohol en los sujetos del estudio, distribuidos por los grupos de estudio y por cohorte. GC= Grupo de comparación, GE= Grupo de exposición.

Alcohol	Grupos de estudio	
	GC	GE
No	10	27
No Responde	1	2
Si	5	4
ocasional	39	59
p value	0,358	

Al consultarles por la frecuencia del consumo de bebidas alcohólicas, 37 (35%) buzos manifiestan tener una frecuencia de consumo mensual y 41 (38%) buzos declararan presentar una frecuencia de consumo preferentemente quincenal (Figura 16). Al ser consultados por la bebida alcohólica consumida preferentemente por los buzos encuestados señalaron la “cerveza” con una preferencia de 69% para seguida de la combinación de alcoholes (16%) (Figura 17).

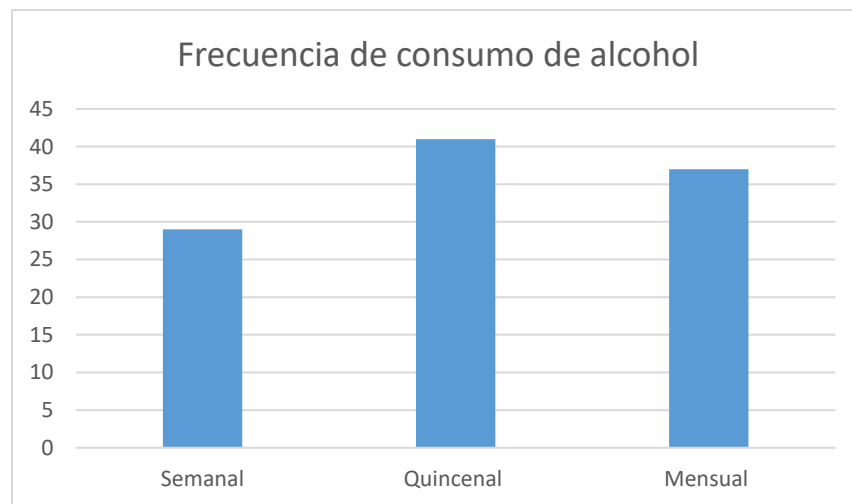


Figura 16. Frecuencia del consumo del alcohol en los buzos en esta etapa del estudio.

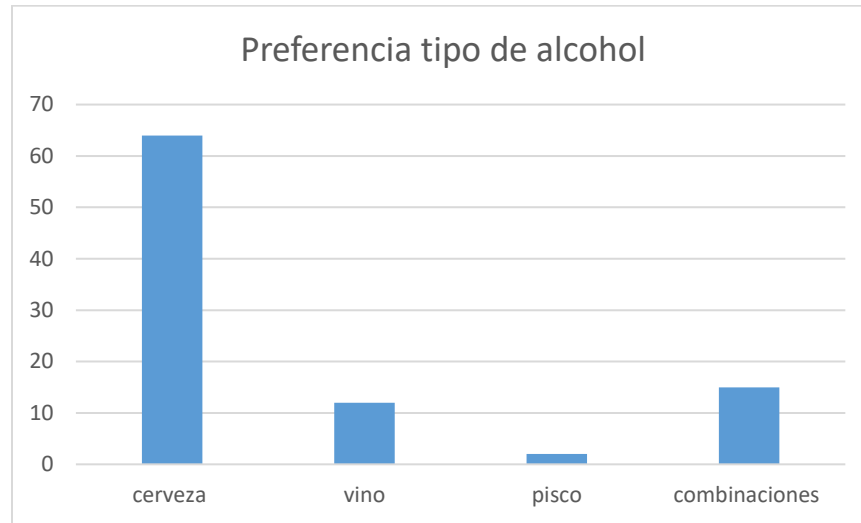


Figura 17. Preferencia por el tipo de alcohol expresada por los buzos del estudio. Obtenido en encuesta de hábitos aplicada en el seguimiento 2017.

5.1.4.3 Actividad física en el trabajo

En relación a la consulta sobre como consideran la actividad física que realizan en sus trabajos un 48% responde que vigorosa y 49% que moderada. Al observar los grupos de estudio podemos observar que 29% de los buzos del GE considera que es vigorosa y 19% de los buzos del GC la considera vigorosa (Figura 18).

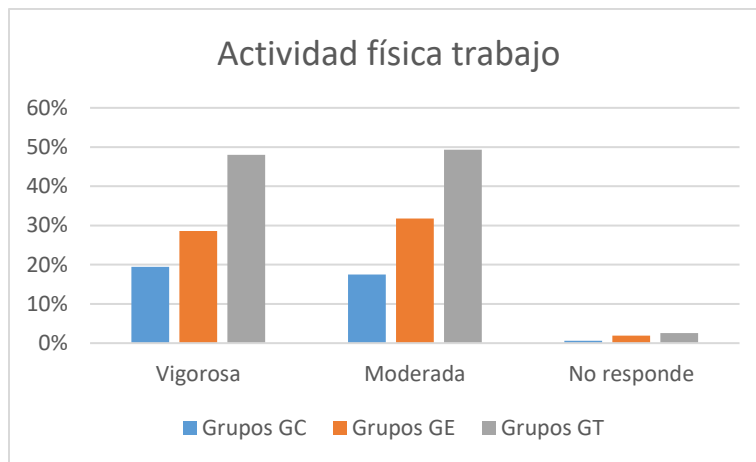


Figura 18. Actividad física que los buzos del estudio consideran realizar en su trabajo. N=154.

5.1.4.4 Tipo de actividad física en el hogar

En esta etapa del seguimiento 39% de los buzos manifiesta realizar como actividad preferente el deporte seguida por el ejercicio físico (25%), la recreación que incluye una actividad menor es realizada por el 20% de los trabajadores. En relación a los grupos de estudio 21% de los buzos del GE prefieren el deporte al igual que 18% de los buzos del GC (Figura 19).

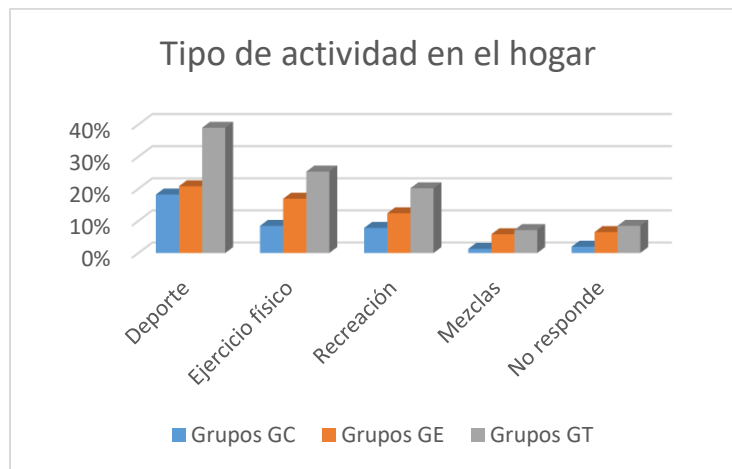


Figura 19. Tipo de actividad preferente realizada en el hogar por los buzos del estudio en esta etapa del seguimiento. N=154.

5.1.4.5 Consumo de drogas y fármacos

En relación al uso de drogas o fármacos 18% de los buzos manifiesta utilizar algún tipo de droga o fármaco (Figura 20), de estos 4 presentaron el consumo de drogas blandas y 14 el consumo de fármacos (Figura 21).

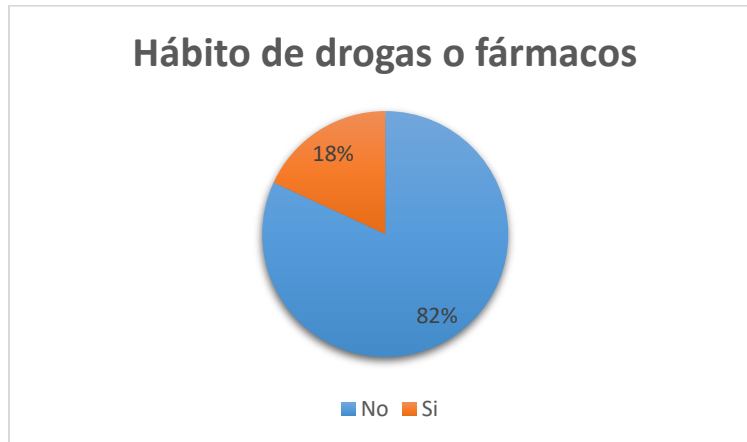


Figura 20. Hábito del consumo de fármacos y drogas manifestada en la encuesta aplicada a los buzos del estudio. N=154

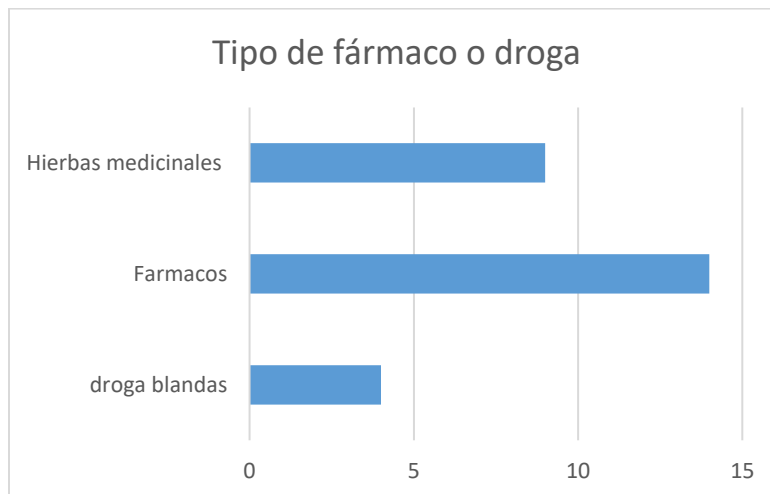


Figura 21. Tipo de fármaco o drogas utilizados por los buzos que manifestaron el hábito en el seguimiento actual.

5.1.4.6 Consumo de fruta, verduras y grasas

Las respuestas de la componente alimentaria de la encuesta de hábitos se puede observar que 38% de los buzos expresan consumir frutas con una frecuencia semanal de dos a tres veces por semana (Tabla 20). El consumo de verduras es alto ya que 98% de los buzos expresan consumirlas diariamente o semanalmente (Tabla 21).

El consumo de grasas muestra una frecuencia diaria y semanal combinada de 79% (Tabla 22), con una mayor preferencia por la mantequilla (65%) (Tabla 23).

Tabla 20. Frecuencia de consumo de frutas observada en la encuesta de hábitos alimentarios.

Frecuencia Frutas	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Diaria	55	38,5	38,5
Mensual	8	5,6	44,1
Quincenal	4	2,8	46,9
Semanal	76	53,2	100
Total	143	100	

Tabla 21. Frecuencia de consumo de verduras observada en la encuesta de hábitos alimentarios

Frecuencia verduras	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Diaria	86	60,1	60,8
Mensual	1	0,7	61,5
Semanal	55	38,5	100
Total	142	100	

Tabla 22. Frecuencia de consumo de grasas observada en la encuesta de hábitos alimentarios del seguimiento 2017.

Frecuencia grasa	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Diaria	51	35,7	35,7
Mensual	6	4,2	39,9
Quincenal	4	2,8	42,7
Semanal	61	42,7	85,4
No Responde	21	14,6	100
Total	143	100	

Tabla 23. Tipo de grasas preferidas por los buzos encuestados en esta etapa del seguimiento 2017.

Tipo Grasa	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Margarina	20	14	14
Mantequilla	93	65	79

Tipo Grasa	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Manteca	2	1,4	80,4
Margarina-Manteca	1	0,7	81,1
No Responde	27	18,9	100
Total	143	100	

De esta encuesta se observa que los buzos reconocen un consumo moderado, tanto de azúcar (63%), como de sal (76%). El consumo excesivo de azúcar alcanza al 9% y el de la sal 3%. (Tabla 24 y Tabla 25).

Tabla 24. Consumo de azúcar manifestado por los buzos en la encuesta de hábitos alimentarios (Seguimiento 2017).

Azúcar	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Escasa	34	23,6	23,6
Excesiva	14	9,7	33,3
Moderado	91	63,2	96,5
No Responde	5	3,5	100
Total	144	100	

Tabla 25. Consumo de sal manifestado por los buzos en la encuesta de hábitos alimentarios (Seguimiento 2017).

Sal	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Escasa	29	20,1	20,1
Excesiva	4	2,8	22,9
Moderado	110	76,4	99,3
No Responde	1	0,7	100
Total	144	100	

5.2 Efecto de las condiciones de trabajo y de empleo sobre la salud

En esta etapa de seguimiento (2017) se realizó la evaluación médica requerida a 154 buzos del estudio, consistente en la anamnesis, examen general y examen segmentario según lo planificado. De estas evaluaciones se presentan los resultados más relevantes.

5.2.1 Análisis transversales de laboratorio

5.2.1.1 Exámenes sanguíneos

La Tabla 26 muestra los resultados de los exámenes sanguíneos realizados en esta etapa del estudio observándose que sólo los valores para la componente HDL de los grupos de estudio son significativos al 95% con un p value < a 0,05.

Tabla 26. Frecuencia de los exámenes sanguíneos en los buzos del estudio. N=154

Examen	Grupos		
	GC	GE	p-value
Hematocrito	45,41	45,17	0,379
Hemoglobina mg/dL	15,41	15,31	0,3683
Recuento Eritrocito M/mL	5,23	5,10	0,3683
Leucocitos k/mL	6,94	6,47	0,2113
Linfocitos %	34,00	33,09	0,3309
Plaquetas k/uL	250,56	264,97	0,2107
Glicemia mg/dL	91,20	93,58	0,1339
Colesterol mg/dL	187,34	188,58	0,4701
HDL mg/dL	42,74	53,98	0,044
LDL mg/dL	112,52	110,28	0,4412
VLDL mg/dL	34,10	24,13	0,1362
Triglicéridos mg/dL	157,60	123,78	0,222

5.2.1.2 Exámenes de radiografías de tórax, fémur y húmero

En el caso de los resultados de los exámenes de radiografías, las del tórax presentaron una mayor proporción de respuestas alteradas con diferencias significativas entre GE y GC (p value 0,039). Al observar la Tabla 27 puede observar que en el GC no se presentan individuos en condición alterada para tórax ni fémur y a nivel de radiografía de hombro solo dos individuos presentan alteración en estos exámenes.

Tabla 27. Prevalencia de radiografías observadas en los brazos del estudio en esta etapa del seguimiento (2017). N Rx Tórax=100. N Rx Fémur=111. N Rx hombro=113.

Grupos	Radiografía tórax		Radiografía fémur		Radiografía hombro	
	Normal	Alterado	Normal	Alterado	Normal	Alterado
GC	37	0	36	0	37	2
GE	59	3	65	8	68	5
p value	0,174		0,039		0,72	

5.2.2 Análisis transversales médicos

5.2.2.1 Anamnesis enfermedad actual y crónicas

La anamnesis médica realizada a los sujetos de estudio que se presentaron a la evaluación presenta 12,5% de brazos con alguna patología y de estas se destaca la aparición de la osteonecrosis disbárica en 6 de ellos (Tabla 28). En las enfermedades crónicas detectadas por la anamnesis aparece la HTA con una prevalencia de 5 casos al igual que la osteonecrosis disbárica (Tabla 29).

Tabla 28. Enfermedades detectadas en la anamnesis de los brazos evaluados medicamente. N=154

Enfermedad Actual	Frecuencia	Porcentaje
Acromegalia	1	0,65
Atrición 1ºMTC F2 antigua	1	0,65
Contusión rodilla	2	1,31
Dislipidemia	1	0,65
Gastritis	1	0,65
Herpes zoster	1	0,65
Osteonecrosis	6	3,92
Pólipos gástricos	1	0,65
Queloides	1	0,65
Úlcera gástrica recuperada	1	0,65
Trombosis ocular derecha en tratamiento	1	0,65
Sin enfermedad	136	88,89

Tabla 29. Registro de enfermedades crónicas detectadas en la anamnesis médica.

Enfermedad crónica	Frecuencia	Porcentaje
Adenoides senos paranasal frontal	1	0,65
Discopatía lumbar	1	0,65
Dislipidemia	1	0,65
Diabetes mellitus II	1	0,65
Dislipidemia, Crisis de pánico	1	0,65
Esofagitis	1	0,65
Glomerulonefritis y Gota	1	0,65
HTA	5	3,27
HTA y Asma	1	0,65
Hepatitis A	1	0,65
Hipertiroidismo	1	0,65
Osteonecrosis	5	3,27
Rinitis alérgica	1	0,65
Sin antecedentes	2	1,31
Tumor cerebral en tratamiento	1	0,65
No	129	84,31
Total	153	100

5.2.2.1.1 Anamnesis osteonecrosis

La prevalencia de la osteonecrosis en función de los grupos de estudio muestra que esta aparece en los buzos del grupo de exposición GE (5,6%) (Tabla 30) y al considerar la osteonecrosis disbárica en función del tiempo de buceo en salmonicultura se observa que el grupo de buzos que muestra la patología tiene un promedio de años de exposición de 12,8 años ($s=5,36$) y por lo tanto la patología es observada aproximadamente a partir a los 7 años de este tiempo de exposición (

Grupo	Osteonecrosis	
	Normal	Alterada
GC	58	0
GE	90	5
OR [p value]	3,17	[0,274]

Tabla 31).

Tabla 30. Prevalencia de osteonecrosis detectadas en los buzos evaluados y considerando los grupos de comparación.

Grupo	Osteonecrosis	
	Normal	Alterada
GC	58	0
GE	90	5
OR [p value]	3,17	[0,274]

Tabla 31. Diagnóstico de osteonecrosis disbárica en función del tiempo de exposición de buceo en salmonicultura.

Tiempo de exposición	Evaluación	
	Normal	Alterado
Promedio (años)	10,18	12,80
Desviación estándar	7,28	5,36
p value	0,214	

5.2.2.2 Anamnesis cirugías

La anamnesis médica permitió detectar en esta etapa de seguimiento 32 buzos (20,7%) con algún tipo de cirugía realizada destacándose 4 casos de apendicectomía y 3 de Colectectomía/apendicectomía (Tabla 32).

Tabla 32. Frecuencia de cirugías encontrada en la anamnesis de los buzos evaluados. N=154

Cirugías	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Amígdalas	1	0,7	0,7
Apendicectomía	4	2,6	3,3
CA testicular operado	1	0,7	4
Clavícula	1	0,7	4,7
Colecistectomía/apendicectomía	3	2	6,7
Hernia	2	1,3	8
Hidátide de Morgagni operada	1	0,7	8,7
Implante dental	1	0,7	9,4
Reparación de tendón aquiliano	1	0,7	10,1

Cirugías	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Tendón aquiliano	1	0,7	10,8
Tendón rotuliano	1	0,7	11,5
Tumor hipofisario	1	0,7	12,2
Hernia abdominal	1	0,7	12,9
Tonsilectomía	2	1,3	14,2
Con antecedentes (inespecífico)	11	7,2	21,4
Sin antecedentes	120	78,6	100

5.2.2.3 Anamnesis alergias

En la Tabla 33 se observa los resultados de la consulta médica por la presencia de algún tipo de alergia y los datos muestran una baja frecuencia 6,6% de alergias manifestadas por los buzos que asistieron al estudio.

Tabla 33. Frecuencia de alergias observadas en la anamnesis de los buzos evaluados. N=154

Alergias	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Penicilina	1	0,7	0,7
Cefazolina	1	0,7	1,4
Dipirona	1	0,7	2,1
ambientales	1	0,7	2,8
Si (inespecífico)	5	3,3	6,1
Sin antecedentes	1	0,7	6,8
No	142	93,2	100

5.2.2.4 Anamnesis sistema músculo esquelético

Los resultados de la anamnesis al sistema músculo esquelético muestra que los trastornos detectados en los buzos del estudio alcanzan una frecuencia de 9,9%. Estos trastornos se caracterizan por estar asociados a lesiones que afectan al sistema óseo (Tabla 34).

Tabla 34. Frecuencia de alteraciones al sistema músculo esquelético encontradas en la anamnesis realizada a los buzos del estudio. N=154

Músculo Esquelético	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
---------------------	------------	------------	-----------

Músculo Esquelético	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Bursitis EEII	1	0,7	0,7
Trastorno inespecífico articulario	6	4	4,7
Hernia lumbar	1	0,7	5,4
Luxación crónica de hombro derecho	1	0,7	6,1
Sección de tendón aquiliano	1	0,7	6,8
Fractura (inespecífico)	3	1,9	8,7
Osteonecrosis hiperbárica	1	0,7	9,4
Osteonecrosis hombro derecho	1	0,7	10,1
Sin Antecedentes	139	89,9	100

5.2.2.5 Anamnesis licencias médicas

La información de las licencias médicas solicitadas por los buzos durante los últimos doce meses entrega que 20 buzos (13%) las solicitaron durante los últimos doce meses (Tabla 35), de estos un 65% pertenecen al grupo de exposición GE y 35% al grupo de comparación GC (Figura 22).

Tabla 35. Frecuencia de licencias médicas solicitadas por los buzos del estudio durante los últimos doce meses previos al estudio.

Licencias	Freq.	Percent	Cum.
No	132	86,84	86,84
Si	20	13,16	100
Total	152	100	

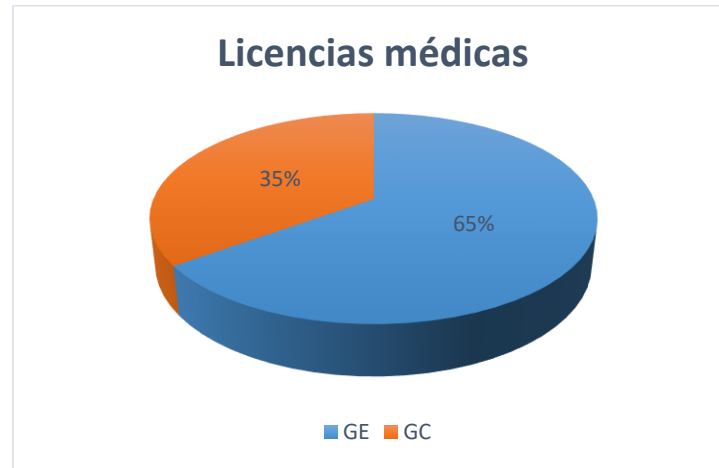


Figura 22. Frecuencias de licencias en los grupos de estudio. Donde GC= 58 y GE= 96.

5.2.2.6 Examen cardiovascular

La auscultación del sistema cardiovascular (del examen segmentario) señaló que ningún buzo presentó trastornos o patologías que contraindicaran el buceo. Los promedios de los grupos en los dos pulsos (sistólico y diastólico) se encuentran dentro de los valores considerados normales (Tabla 36).

Tabla 36. Resultados del examen de auscultación cardiaca en los buzos del estudio. N=152

Grupo	Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
GC	Frecuencia Cardiaca	42	62,8	9,3	50	79
	Pulso Sistólico	41	122,6	13,3	96	174
	Pulso Diastólico	41	72,5	8,1	58	91
GE	Frecuencia Cardiaca	111	67,2	11,3	49	99
	Pulso Sistólico	111	130,1	12,5	98	167
	Pulso Diastólico	111	81,8	11,3	52	145

5.2.2.7 Examen de peso e IMC

La prevalencia de buzos con sobrepeso en este estudio es de 41%, con una mayor presencia en los buzos del GE con 27% de prevalencia y 14% para el GC (Figura 23). Se observa adicionalmente que la prevalencia de sujetos del estudio con $IMC \geq 30$ (IMC de obeso tipo 1) es de 21% del total

de los buzos evaluados, distribuidos en 12% para GE con una media de 29 (s=3,1) y 8% para el GC con una media de 27 (s=3) (Tabla 37).

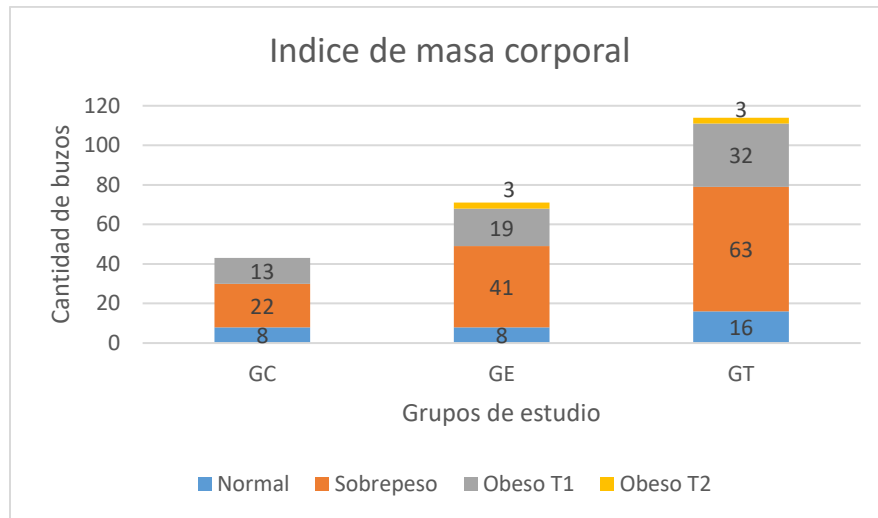


Figura 23. Frecuencia de Índice de masa corporal observado en los buzos evaluado en la etapa actual. N=154.

Tabla 37. Resultados de las mediciones del peso, talla y cálculo del IMC para los buzos del estudio. N=153.

Grupo	Variable	Obs	Promedio	Desviación Estándar	Min	Max
GC	Talla	42	65	81,6	1,6	1,8
	Peso	42	78	9,6	58,0	96,7
	IMC	42	27	3,0	20,3	35,8
GE	Talla	111	33	65,7	1,5	1,8
	Peso	111	80	10,3	56,6	108,0
	IMC	111	29	3,1	18,9	36,5

5.2.3 Análisis transversales fonoaudiológicos

En los resultados de la evaluación del riesgo fonoaudiológico aplicada a los sujetos de estudio, muestra una prevalencia total de 68% de riesgo fonoaudiológico mayor al normal (alterados), 45% pertenecientes al GE, mientras que 23% de los buzos del GC presentan un riesgo mayor al normal (Figura 24). Los principales hallazgos estuvieron asociados a las alteraciones auditivas y del aparato estomatognático. No se observan diferencias significativas en los grupos de estudio con un 95% de confianza ($p \text{ value} < 0,05$) (Tabla 38). Al comparar el riesgo fonoaudiológico en los grupos de estudio filtrando los buzos que se encuentran activos en este seguimiento se observa que los trabajadores del GE presentan una mayor prevalencia (49 buzos) que el GC (28 buzos) (Tabla 39).

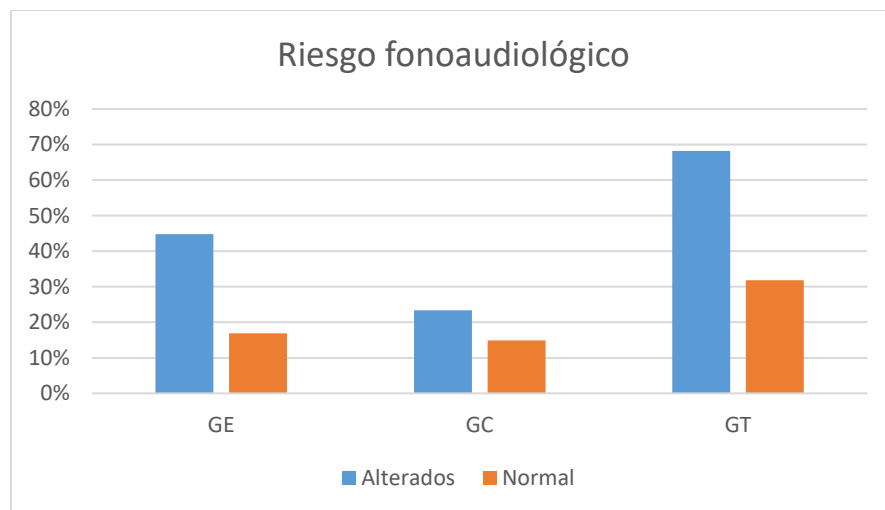


Figura 24. Prevalencia de riesgo fonoaudiológico observado en el seguimiento 2017. N=154.

Tabla 38. Prevalencia de riesgo fonoaudiológico comparando los grupos de estudio.

Grupo	Evaluación Fonoaudiológica (riesgo)	
	Normal	Alterada
GC	20	38
GE	29	67
OR [p value]	1,215971	[0.581]

Tabla 39. Prevalencia de riesgo fonoaudiológico comparando grupos de estudios en buzos que se encuentran activos en la etapa de seguimiento 2017.

Riesgo Fonoaudiológico	GC	GE	Total
------------------------	----	----	-------

Normal	15	24	39
Alterado	28	49	77
Total	43	73	116
p value (chi ²)	0,825		

5.2.4 Análisis transversales audiológicos

Los resultados de los exámenes de audiometrías aplicados a los buzos asistentes a la evaluación de salud en esta etapa arroja, que existe una diferencia significativa en los resultados alterados de ambos grupos GC y GE (Tabla 40). En la Tabla 40 se puede observar que el grupo de exposición GE presenta 73 audiometrías normales y 23 alteradas en el oído izquierdo contra 54 normales y 4 alteradas en el GC (Tabla 40).

Las impedanciometrías aplicadas en este estudio no presentan diferencias significativas (p value < 0,05) entre las prevalencias de ambos grupos (Tabla 40).

La integración de la información de los resultados de los ambos exámenes combinados presenta diferencia significativa entre los grupos con un 90% de confianza (p value=0,069) (Tabla 41).

Tabla 40. Resultados de los exámenes de audiometrías e impedanciometrías aplicadas a los buzos presentes en la evaluación.

Grupos	Audiometría							
	Oído derecho				Oído izquierdo			
	Leve	Moderado	Normal	Severo	Leve	Moderado	Normal	Severo
GC	6	0	51	1	4	0	54	0
GE	18	2	75	1	21	1	73	1
p value	0,334				0,058			
Grupos	Impedanciometría							
	Oído izquierdo		Oído derecho					
	Normal	Alterado	Normal	Alterado				
GC	9	49	7	50				
GE	15	75	15	76				
p value	0,853		0,484					

Tabla 41. Comparación de resultados de audiometrías e impedanciometrías integrada por grupo de estudio.

Grupo	Evaluación audiológica integrada	
	Normal	Alterada
GC	42	16
GE	53	39
OR [p value]	1,93	[0.069] †

5.2.5 Análisis transversales neuropsicológicos

La distribución de prevalencia en los grupos de comparación muestra resultados significativamente diferentes ($p\text{ value}=0,03$) en los test de fatiga física y cognitiva, donde el GC tiene una prevalencia de 35 casos y el GE presenta una prevalencia de 79 casos, presentando más del doble que en los individuos del GC (Tabla 42).

La Tabla 43 presenta los resultados de las evaluaciones neurocognitivas aplicadas a los buzos del estudio al ser cruzadas con la edad. Se observa que la fatiga física y cognitiva es el único indicador que presentó una diferencia significativa entre los resultados normales y anormales en el total de los buzos con un promedio 11,18 años para los resultados alterados ($p\text{ value}=0,0049$) (Tabla 43). Los resultados generales de carga mental presentan una diferencia significativa al 90% ($p\text{ value}=0,0572$) entre los buzos normales y los alterados del seguimiento 2017 (Tabla 43).

Al considerar los buzos que se encuentra efectivamente buceando (activos) en la actualidad, se observa que la fatiga física y cognitiva es significativamente mayor en los buzos del GE que en los del GC ($p\text{ value}< 0,05$) (Tabla 44).

Tabla 42. Resultados de la evaluación neurocognitiva aplicada a los grupos de investigación. N=154

Grupo	Carga Mental		Fatiga física y mental		Memoria	
	Normal	Alterada	Normal	Alterada	Normal	Alterada
GC	20	38	23	35	41	17
GE	22	73	17	79	61	34
Total	42	111	40	114	102	51
OR (p value)	1,75	[0,130]	3,05	[0,003]	1,34	[0,410]

Tabla 43. Resultados de la evaluación neurocognitiva aplicada a los buzos del estudio en el seguimiento 2017. N=154.

Evaluación	Carga Mental		Fatiga física y mental		Memoria	
	Normal	Alterado	Normal	Alterado	Normal	Alterado
Promedio	8,76	10,85	7,74	11,18	10,03	10,76

Evaluación	Carga Mental		Fatiga física y mental		Memoria	
	Normal	Alterado	Normal	Alterado	Normal	Alterado
desviación estándar	7,10	7,23	6,96	7,11	7,21	7,31
p value	0,0572		0,0049		0,2782	

Tabla 44. Resultados de la evaluación neurocognitiva aplicada a los buzos del estudio que presentan buceo activo en el seguimiento 2017.

Grupo	Memoria		Carga Mental		Fatiga Laboral	
	Normal	Alterado	Normal	Alterado	Normal	Alterado
GC	30	13	16	27	17	26
GE	48	24	19	53	13	59
OR [p value]	1.15 [0.731]		1.65 [0.224]		2.97 [0.013]	

5.2.6 Análisis longitudinales de los grupos de estudio

5.2.6.1 Evaluaciones fonoaudiológicas

Al comparar la proporción de respuestas alteradas en los grupos de estudio para la población estudiada entre el reclutamiento 2014-2015 y el seguimiento 2017, se observa existe una diferencia significativa con $p \text{ value} < 0,05$ al 90% de confianza (Tabla 45). Sin embargo, al comparar el primer seguimiento (2016) con el de este periodo (seguimiento del 2017) no se observa una diferencia significativa entre los grupos de exposición y comparación (Tabla 46).

Considerando los años de buceo totales que presentan los buzos del estudio en el riesgo fonoaudiológico y el riesgo fonoaudiológico integrado con los exámenes audiológicos (evaluación fonoaudiológica) se observa que hay diferencias significativas entre buzos con exámenes normales y alterados tanto para el riesgo fonoaudiológico ($p \text{ value}=0,045$) como para la evaluación fonoaudiológica integrada ($p \text{ value}=0,001$) (Tabla 47).

Tabla 45. Prevalencias en los grupos de estudio entre la etapa de reclutamiento (2014-2015) y el seguimiento 2017. Se muestran los casos nuevos excluidos aquellos que ya presentaban alteración en el periodo anterior. OR= razón de chances.

Grupo	Fonoaudiológico	
	Normal	Alterado
GC	3	6
GE	19	8

Grupo	Fonoaudiológico	
	Normal	Alterado
OR [p value]	0,211	[0,058]

Tabla 46. Prevalencias en los grupos de estudio del seguimiento 2016 y el seguimiento 2017. Se muestran los casos nuevos excluidos aquellos que ya presentaban alteración en la etapa anterior. OR= razón de chances

Grupos	Fonoaudiológico	
	Normal	Alterado
GC	2	2
GE	14	5
OR [p value]	0,357	[0,361]

Tabla 47. Resultados de riesgo fonoaudiológico y la evaluación fonoaudiológica considerando los exámenes audiológicos cruzados con los años de buceo total de los buzos del estudio.

Evaluación	Riesgo Fonoaudiológico		Evaluación fonoaudiológica *	
	Normal	Alterado	Normal	Alterado
Promedio años buceo	8,64	11,02	8,47	13,36
Desviación estándar	0,94	0,73	0,64	1,08
p value	0,0297		0,0001	

* Impedanciometría y audiometría

5.2.6.2 Evaluaciones neuropsicológicas

Al comparar los grupos de estudio (GC y GE) en el reclutamiento 2014-2015 y el seguimiento 2017, se muestra que ninguno de los indicadores neurocognitivos estudiados presentan diferencias significativas (Tabla 48). Considerando los años en buceo (totales) que los sujetos del estudio presentan cruzado con los resultados neuropsicológicos, observamos que la Fatiga física y cognitiva presenta diferencia significativa entre el número de buzos normales y alterados con p value=0,0049 (Tabla 49). Los resultados del cruce de datos entre las evaluaciones de los buzos y las tareas de jornada pasiva (tareas con esfuerzo) realizadas por los buzos del estudio muestran diferencias significativas entre el número de buzos en condiciones normales y alterados en fatiga cognitiva (p value=0,041) y carga mental (p value= 0,045) (Tabla 50).

Tabla 48. Prevalencias de los indicadores neurocognitivos estudiados entre la etapa de reclutamiento 2014-2015 y el seguimiento 2017 del estudio.

Grupo	Carga Mental		Memoria		Fatiga Laboral	
	Normal	Alterado	Normal	Alterado	Normal	Alterado
GC	7	6	11	0	3	7
GE	8	12	39	3	8	5
OR [p value]	1,75	[0,437]	0,7692308	[0,8276]	0,2678572	[0,141]

Tabla 49. Resultados de la evaluación neuropsicológica cruzada con el tiempo total de buceo que los buzos presenta en el seguimiento actual.

Evaluación	Carga Mental		Fatiga laboral		Memoria	
	Normal	Alterado	Normal	Alterado	Normal	Alterado
Promedio años buceo	8,76	10,85	7,74	11,18	10,03	10,76
Desviación estándar	7,10	7,23	6,96	7,11	7,21	7,31
p value	0,0572		0,0049		0,2782	

Tabla 50. Resultado de la evaluación neuropsicológica considerando las tareas de la jornada pasiva actual (tareas de esfuerzo) de los buzos del estudio.

Tareas de jornada pasiva	Fatiga Laboral		Memoria		Carga Mental	
	Normal	Alterado	Normal	Alterado	Normal	Alterado
Sin Esfuerzo	10	12	14	7	10	11
Esfuerzo Medio/Alto	27	85	76	36	29	83
chi2	0,041		0,915		0,045	

5.2.6.3 Osteonecrosis

Al considerar los buzos que presentan matrícula básica con la ocurrencia de la osteonecrosis, podemos observar que esta enfermedad se presenta en 4 buzos del GE y en ninguno del GC siendo significativos con un 90% de confianza (p value= 0,055) (Tabla 51).

Tabla 51. Resultado del cruce de buzos que presentan matrícula básica y osteonecrosis en los grupos de estudio.

Osteonecrosis	GC	GE	Total
Normal	54	57	111
Anormal	0	4	4
Total	54	61	115
chi2	0,055		

5.2.7 Ocurrencia de accidentes

En la Tabla 52 se presenta el resultado de la consulta sobre los accidentes ocurridos en los últimos doce meses previos al estudio, 5,3% (8) buzos evaluados informaron la ocurrencia del evento. Los tipos de accidentes se presentan en la Tabla 53. Al comparar por los grupos de estudio observamos que 8 pertenecen al GE y 3 al GC (Tabla 54).

Tabla 52. Frecuencia de accidentes observados en los buzos que entregaron información de accidentes. N=152.

Accidentes	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Sin accidentes	144	94,7	94,7
Accidentados	8	5,3	100
Total	152	100	

Tabla 53. Tipos de accidentes observados en los buzos del seguimiento 2017. Se muestran los 8 casos ocurridos con su ID.

ID	Tipo accidente
194	Golpe en la cabeza
212	Hernia lumbar
219	Corte en la pierna
6	Corte en el dedo medio mano izquierda
193	Presionado del tórax por barco
48	Mal de presión
135	Barotrauma al oído izquierdo
192	Golpe traumático en el oído

Tabla 54. Accidentes ocurridos durante los últimos doce meses previos a la evaluación de los buzos en el seguimiento 2017.

Accidentes	GC	GE	Total
sin accidentes	52	92	144
accidentados	3	5	8
Total	55	97	152
chi2	0,937		

5.2.8 Análisis del proceso de buceo yo-yo

Para efectuar las labores típicas del buceo en salmonicultura, tales como extracción de la mortalidad de peces y limpieza e inspección de mallas, entre otras, los buzos incurren en una estrategia de buceo repetitivo conocida como buceo yo-yo, que consiste básicamente en una serie de inmersiones y emersiones sucesivas.

La cantidad promedio de jaulas en las cuales se realizan las faenas diarias de trabajo fluctúan entre 8 a 10 (Rodríguez, et al., 2015).

Si las faenas de trabajo se realizaran en una sola inmersión (buceo no sucesivo) a una profundidad de 20 m, el tiempo de buceo sin descompresión, regulado por el Reglamento de buceo D.S. N°752 (DIRECTEMAR, 2014), no permite, según la **Tabla II de descompresión normal con aire** (Anexo 3), sobrepasar los 50 minutos de sumersión, con la condición de ascenso a superficie a una velocidad de 9 m por minuto. La Tabla II contenida en el Reglamento establece, en forma directa, un tiempo de buceo de 40 minutos para una profundidad de 24 m, por lo cual, el tiempo máximo de buceo para una profundidad de 25 m se debe calcular y corresponde a 35 minutos.

Al analizar la faena teórica de buceo que se sucede en balsas jaula salmoneras, que incluye descenso, faena submarina, ascenso y tiempo de traslado entre jaulas (de 8 a 10), a una profundidad teórica de 20 m, se requiere un mínimo de 70 minutos para completar el trabajo (Tabla 55) mientras que para la profundidad evaluada en terreno de 25 m (Rodríguez, et al., 2015) el tiempo mínimo requerido para completar el trabajo sería de 78 m (Tabla 55).

Si es que se considera que el buceo en salmonicultura no es del tipo repetitivo o sucesivo, tal como se indica en la Tabla 55, a profundidad de 20 m, a partir de la jaula 6 se elevaría el riesgo a la salud del buzo ya que el trabajo en la jaula terminaría en el minuto 48, dos antes del límite establecido por norma. A partir de la jaula 7 se comenzaría a incumplir la norma, ya que solo 2 minutos de trabajo estarían aceptados por norma, a partir de este momento (minuto 50) y para todas las restantes jaulas, el trabajo se desarrollaría fuera de norma, con un alto riesgo a la salud del buzo. Al comenzar las siguientes jaulas se infringiría la norma de buceo para condiciones sin paradas de descompresión.

Tabla 55. Faena laboral expresada en número de jaulas según tiempo de inmersión para condiciones de buceo no sucesivo sin descompresión. El tiempo de traslado (TT) y sumergido (Ts) está expresado en minutos. Con Z_d = profundidad teórica, Z_e = profundidad evaluada (Rodríguez, et al., 2015). Color gris=riesgo leve, Color amarillo=riesgo medio, Color rojo=riesgo alto. El tiempo requerido de trabajo por jaula corresponde al tiempo promedio requerido según profundidad informado por los buzos participantes en el reclutamiento del 2014-2015.

N° jaula	1		2		3		4		5		6		7		8		9	Total	
Profundidad	Ts	TT	Ts	TT	Ts	TT	Ts	TT	Ts	TT	Ts	TT	Ts	TT	Ts	TT	Ts		
Z_d (m)	20	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	70
Z_e (m)	25	7	2	7	2	7	2	7	2	7	2	7	2	7	2	7	2	7	78

Según la información entregada por los buzos y jefes de centro en el reclutamiento del 2014-2015 (Rodríguez, et al., 2015) la profundidad promedio encontrada en los centros de cultivo es de 25 metros (el colector de peces muertos se ubica “cala” entre los 20 y los 30 metros). A esta profundidad y considerando que no se realiza buceo sucesivo, tal como se muestra en la Tabla 55, la zona de riesgo se inicia en la jaula 4 la cual se concluye al límite del tiempo permitido por norma (considerando que en el minuto 34 el buzo ya se encuentra fuera del agua), dejando el trabajo de buceo en las restantes jaulas, fuera de norma.

Como se indica en la Tabla 56, si se considera que el trabajo de buceo desarrollado en las balsas jaula de acuicultura de salmones es del tipo sucesivo (buceo yo-yo), a nivel teórico para no efectuar trabajo de descompresión, la faena laboral de los buzos requeriría de un mínimo de 143 minutos para su ejecución, ya que además de los siete minutos requeridos para el descenso, trabajo y ascenso, se incorpora por norma descanso mínimo de 10 minutos en superficie entre buceos sucesivos.

En base al Reglamento de buceo, considerando la **Tabla III “de límites sin descompresión y tabla de grupos de inmersión sucesiva desde inmersiones sin descompresión con aire”** (Anexo 3), **Tabla IV “de grupos de inmersión sucesiva al final del intervalo en superficie”** (Anexo 3) y **Tabla V “de tiempos de nitrógeno residual”** (Anexo 3), se determina que para buceo sucesivo a 25 metros de profundidad con inmersiones de siete minutos y diez minutos de descansos, para no requerir de trabajo de descompresión, el tiempo máximo de buceo es de 30 minutos, por lo cual, el riesgo aumenta a partir de la tercera jaula debido a que el tiempo residual es de 24 minutos y, por ende, el tiempo máximo de buceo en esta jaula es de 6 minutos y no de 7 como se requiere para completar las faenas de buceo por jaula (Tabla 56). En resumen, bajo condiciones de buceo yo-yo solo dos jaulas pueden ser trabajadas en las condiciones descritas, o bien tres si se limita el tiempo de buceo en la última jaula.

Tabla 56. Faena laboral expresada en número de jaulas según tiempo de inmersión para condiciones de buceo sucesivo sin descompresión. El tiempo de descanso (TD), tiempo sumergido (Ts) y tiempo residual está expresado en minutos. Color gris=riesgo leve, Color amarillo=riesgo medio, Color rojo=riesgo alto. El tiempo requerido de trabajo por jaula corresponde al tiempo promedio requerido según profundidad informado por los buzos participantes en el reclutamiento del 2014-2015.

N° jaula		1		2		3		4		5		6		7		8		9		Total
Profundidad	Zd (m)	Ts	TD	Ts	TD	Ts	TD	Ts	TD	Ts	TD	Ts	TD	Ts	TD	Ts	TD	Ts		
	25	7	10	7	10	7	10	7	10	7	10	7	10	7	10	7	10	7	143	
Tiempo Residual		0		11		24														

5.3 Autorreporte

Se realizó la encuesta de autorreporte de la condición de salud a 192 trabajadores del estudio. En la Tabla 57 se presentan los resultados afirmativos a las preguntas realizadas. Se destaca que 25 buzos (13%) afirman presentar dolor de oídos recurrentes, 40 buzos (21%) sufren de dolores articulares, 40 buzos (21%) han presentado alguna enfermedad relacionada con el buceo y 12 (6%) reconocen haber sido tratados por enfermedad de descompresión inadecuada.

Tabla 57. Resultados afirmativos de la encuesta de autorreporte en salud. N=192

Consulta	Tiene dolor de cabeza frecuente	Sufre de mareos frecuentes	Tiene hipertensión arterial	Tiene dolor de pecho frecuente	Sufre resfríos y/o tos con frecuencia	Sufre de dolor de oídos	Ha tenido o tiene el colesterol alto
N° buzos	6	2	6	4	9	25	14
Sufre de dolores articulares (hombro, cadera, rodilla)	Tiene alergias	Fuma	Bebe	Consume drogas	Ha estado hospitalizado	Ha tenido fracturas	Tiene diabetes
40	12	54	137	6	40	10	1

Sangra fácilmente (oídos, orina, otros)	Ha estado en tratamiento por problemas mentales (depresión, claustrofobia)	Ha tenido alguna enfermedad relacionada con el buceo	Se ha tratado por enfermedad de descompresión inadecuada y/o embolia gaseosa arterial	Ha tenido manchas en la piel o sentido dolor después de bucear	Toma remedios o medicamentos	Sufre de insomnio frecuentemente	Recibe alguna pensión de invalidez
1	3	40	12	12	13	11	2

5.4 Calidad de vida y salud mental

Como se observa en la Tabla 58, el indicador de Calidad de Vida para Buzos que trabajan en Acuicultura es **CVBA=0,46**.

En la Tabla 58 se observa que la componente del IDHSS aporta a la medida una tendencia de valor medio que eleva el valor del indicador CVBA, mientras que el CVRS (Salud mental y laboral) lo decrecen.

Tabla 58. Tabla con los indicadores obtenidos para cálculo de la calidad de Vida de los Buzos que trabajan en acuicultura (CVBA).

IDHSS	CVRS	CVBA
0,5309	0,3884	0,4596

5.4.1 Componente IDHSS

Como se observa en la Tabla 59, la componente IDHSS del CVBA entrega un valor de 0,53 que corresponde a un valor medio del indicador que oscila entre 0 y 1.

A nivel de detalle, como se indica en la Tabla 59, los valores subjetivamente más seguros o altos corresponden a vivienda (0,75), trabajo (0,65), educación (0,55) y sociabilidad (0,55), siendo el más castigado el de pensión con un indicador de 0,25. Coincidentemente los valores promedio mínimos obtenidos por ámbito son más altos en los ámbitos de vivienda (0,37) y trabajo (0,28).

Tabla 59. Indicadores de la componente subjetiva para el cálculo de IDHS de los buzos encuestados en el seguimiento 2017.

Indicador	obs	mean	min	max
Salud	104	0,4567308	0,1	1

Educación	104	0,5528846	0	1
Trabajo	104	0,6538462	0,286	1
Vivienda	104	0,7596154	0,375	1
Ingresos	104	0,4975962	0	1
Sociabilidad	104	0,5504808	0	1
Pensión	104	0,2451923	0	1
	IDHSS	0,53090661	0	1

5.4.2 Componente salud mental y laboral

Según lo observado en la Tabla 60, la fracción de Salud del Componente Salud Mental y General, presenta un índice de Vida Referida a la Salud (CVRS) de **0,39** por bajo el valor medio del rango mínimo y máximo del indicador de Calidad de Vida.

En la misma tabla se puede apreciar el detalle de los subcomponentes, en donde existen valores extremos para salud mental con un indicador de carga de 0,15 y para salud laboral, en donde el tipo de turno arroja un valor indicativo de 0,11 y buceo yo-yo el valor más bajo con 0,05.

A nivel de detalle destaca negativamente el valor de buceo yo-yo, que bajo el concepto de Calidad de Vida cuyo valor indicativo varía entre 0 y 1, se encuentra en un extremo tendiente al valor 0 que es el más extremo del indicador.

Tabla 60. Indicadores de la componente objetiva Salud mental y laboral para el cálculo de Calidad de Vida Referida a la Salud (CVRS).

Área	Indicador	mean	min	max
Mental	Carga Mental	0,1503	0	1
	Fatiga Laboral	0,5942	0	1
	Memoria	0,3725	0	1
Laboral	Tipo de contrato	0,5520	0	1
	Tipo de turno	0,1183	0	1
	Jornada activa	0,8583	0	1
	Jornada pasiva	0,3488	0	1
	Actividad J Pasiva	0,4077	0	1
	Descanso	0,4302	0	1
	Buceo yo-yo	0,0513	0	1
CVRS		0,3884		

6 Discusión

6.1 Situación de la cohorte.

Realizado el seguimiento en esta etapa del estudio, de un total de 186 buzos de la cohorte original, más 20 buzos nuevos reclutados se contactó a 192, los que se agendaron para sus evaluaciones, finalmente se presentaron 154 buzos y 37 se excusaron no poder asistir por causas principalmente ligadas a su sistema de turnos, o causas personales asociadas al aprovechamiento de sus días de descanso, asuntos familiares y/o complejidades climáticas cuando tuvieron la posibilidad de ser evaluados (Tabla 4).

En este seguimiento 17 buzos expresaron telefónicamente su interés en renunciar o declinar a la participación en esta etapa del estudio expresando motivos ligados al cambio de domicilio a otras regiones del país o por cambio de actividad laboral, sin embargo, también un grupo declinó de participar del estudio permanentemente (Figura 1).

El alejamiento de los buzos en la participación de esta etapa es originado principalmente a la pérdida de puestos de trabajo producto de la crisis salmonera acaecida durante el 2016 causada por la aparición de microalgas nocivas, lo cual produjo una gran cesantía en la actividad (Arce Jesam, et al., 2016) lo cual fue reportado en el seguimiento anterior del estudio (Rodríguez, et al., 2016). Lo anterior generó en los buzos inestabilidad laboral y social impulsándolos a la búsqueda de otras actividades dentro de la región de estudio u otras dentro del país. Lo anterior se observó en la crisis del virus ISA en el año 2007 causando una fuerte precarización de las condiciones laborales (Gillet & Olate, 2010).

Con la finalidad de aumentar la cantidad de individuos en el GC, abriendo de este modo la cohorte, se reclutaron 24 buzos con una baja intensidad de buceo en salmonicultura (Tabla 6). De los anteriores, 17 buzos presentaron menos de un año de exposición y 7 menos de dos años en la salmonicultura (punto 4.2). La incorporación de este grupo permitió realizar análisis transversales más robustos.

De acuerdo a los resultados obtenidos se observa que la incorporación de buzos nuevos con menos de dos años de exposición al buceo en salmonicultura y que ingresan a la cohorte en esta etapa, presentan predominantemente matrículas de buzo mariscador básico (Tabla 10), estos trabajadores son destinados a las tareas de mayor exigencia, como la captura de la mortalidad. En cambio, los buzos de mayor edad han aumentado la cantidad de matrículas (Tabla 10)

permitiéndoles incorporarse a otras labores de menor exigencia como los baños de peces y la supervisión (Figura 8).

Lo anterior podría a través del tiempo ocultar algunos trastornos en los buzos de mayor edad producto de la disminución en la exposición a la hiperbaria generando un sesgo en los resultados y análisis ya que disminuirían los buzos activos dentro del estudio (Figura 8).

Es importante destacar que se observa una baja de los buzos cesantes en relación con el seguimiento pasado (38%) alcanzando actualmente un 8%, pero han aumentado los contratos por faena particularmente en el GE (Figura 7). Además de una mejora en relación al seguimiento anterior en relación a la profundidad que reconocen trabajar, ya que en el seguimiento 2016 45% de los buzos del GE reconocieron bucear a más de 20 m, y el seguimiento actual este porcentaje disminuyó a un 19% (Tabla 8).

6.2 Análisis transversales

6.2.1 Análisis transversales de laboratorio y salud

Los resultados observados en los exámenes de sangre muestran diferencia significativa en la componente HDL del perfil lipídico (Tabla 26), este es un importante factor para el riesgo cardiovascular junto a la obesidad, tabaquismos, hipertensión y la diabetes (OMS, 2015). En las etapas anteriores del estudio la información de los exámenes sanguíneos fue escasa ya que debía ser provista por las O.A. y al término de las etapas de reclutamiento y seguimiento 2016 no se contó con ellas.

A nivel radiológico, la Tabla 27 muestra que existen diferencias significativas entre el GC y el GE para fémur. Adicionalmente, más allá de la significancia de los datos y de la carencia de datos de este tipo en las etapas anteriores para todos los individuos, la ausencia de condiciones alteradas en fémur y tórax en el GC indica que los individuos de este grupo que permanecen en el estudio desde el reclutamiento (2014-2015) permanecen sin presentar la alteración. Estos exámenes son utilizados para confirmar la sospecha de alteración patológica, como es el caso de la osteonecrosis disbárica, por lo tanto, es una información relevante para la confirmación del diagnóstico.

En este estudio se observa la prevalencia de osteonecrosis disbárica detectadas en 5 buzos durante la anamnesis médica (Tabla 28 y Tabla 29), si bien la información aún es poca se observa una tendencia que debe ser considerada y es que aparece en los individuos del grupo de exposición a partir de los 7 años de exposición al buceo (Tabla 30 y

Grupo	Osteonecrosis
-------	---------------

	Normal	Alterada
GC	58	0
GE	90	5
OR [p value]	3,17	[0,274]

Tabla 31).

La osteonecrosis disbárica es una patología considerada como altamente invalidante ya que causa dolor y pérdida de movilidad (Acott, 1996; Clares Ojeda , et al., 2015) destruyendo la medula del tejido óseo por interrupción del flujo sanguíneo (Patel, 2017), en el caso de los buzos profesionales y debido a las actividades de esfuerzo submarino, las articulaciones de las extremidades superiores e inferiores son las afectadas (Clares Ojeda , et al., 2015), en este estudio la mayor prevalencia se detectó en el fémur, pero esta patología ha mostrado evidencia de aparecer en otras zonas articulatorias expuestas al medio donde se desempeñan los buzos, observándose en zonas como la mandíbula (Blanchaert & Harris, 2017).

Considerando que la presencia de osteonecrosis es observada en este estudio en buzos básicos del GE (Tabla 52) y que son los que cuentan con un promedio mayor tiempo de buceo total (17 años) (Tabla 7) se requiere mantener una vigilancia permanente y más exhaustiva para detectar los casos que surgen de la combinación de factores que se suman a lo mencionado como el uso permanente del hooka (Figura 11) en sus actividades laborales que se ha reportado como un factor causante de enfermedades ligadas al buceo (Salas, et al., 2007; INSHT, 2013).

Otro grupo de patologías detectadas como en este estudio como la HTA, diabetes, dislipidemia, entre otras (Tabla 28), están asociadas a la alimentación y al igual que en el seguimiento anterior (Rodríguez, et al., 2016), el Índice de Masa Corporal de los buzos del estudio presenta una alta prevalencia caracterizado por elevados niveles de sobre peso y obesidad tipo 1 en donde el GE casi duplica el IMC del GC (Figura 23). La obesidad es frecuente que se asocie con otras enfermedades o factores de riesgo cardiovasculares tales como hipertensión, diabetes y dislipidemia (ENS, 2013).

La prevalencia de buzos con sobrepeso en esta etapa del estudio es de 41%, y la prevalencia de sujetos del estudio con $IMC \geq 30$ es de 21% (Figura 23) resultados que son menores a los de la etapa anterior cuyo resultado fueron 54% Y 30% respectivamente.

De acuerdo con la OMS y al MINSAL los individuos con IMC superior a 25, es decir, con sobrepeso aumenta su probabilidad de sufrir un accidente cardiovascular y a partir del $IMC \geq 30$ se transforma en un importante factor de riesgo para esta patología y otras como cáncer, diabetes y ACV (accidente cerebro vascular) (MINSAL, 2004).

Al considerar el sobrepeso y otros factores de riesgo como el hábito del tabaco, alcohol, alimentación inadecuada, bajo ejercicio físico, factores psicosociales y otros factores fisiológicos como la presión arterial elevada, la glicemia elevada, la dislipidemia, y el síndrome metabólico, entre otros, (MINSAL, 2010) sumados a la condiciones de hiperbaria a la que están sujetos los buzos pueden ocasionar no solo daño cardiovascular sino que también lesiones en otras áreas como el cerebro (Slosman, et al., 2004), riñones, pulmones (Tetzlaff, et al., 1997) y otros órganos vitales del organismo. Se ha observado un efecto negativo en la función en el flujo sanguíneo cerebral por efectos de la frecuencia y profundidad en el buceo, en esta condición los hábitos negativos pueden ser un factor adicional para el daño neurológico (Slosman, et al., 2004) así como la exposición prolongada, permanente (Elliott, 1990) o intensa al buceo (Mc Quenn, et al., 1994) en condición que los buzos de este estudio se ven expuestos.

Es importante considerar que de acuerdo con las recomendaciones internacionalmente aceptadas no se debe realizar ejercicio pesado durante la exposición al buceo y hasta 4 horas después de esta para reducir el riesgo de la enfermedad de descompresión y otros trastornos asociados (Sheffield & Pirone, 1999). Esta consideración se debe tener presente debido a que en las tres etapas del estudio los buzos manifiestan que las tareas de la jornada pasiva son de alto o mediano esfuerzo, en el presente seguimiento (2017) 93% de los trabajadores encuestados explicitaron realizar tareas de alto o mediano esfuerzo en sus labores comunes de la faena de trabajo, además que un 55% de los buzos del estudio manifiestan trabajar más de 4 horas luego del buceo (Tabla 14). Lo anterior es importante ya que internacionalmente se ha reconocido que el riesgo por sobreesfuerzo es considerado un factor causante de enfermedad y accidentabilidad en el buceo (FPRL, 2012; Bernaola, 2010).

6.2.2 Análisis transversales fonoaudiológicos y neuropsicológicos

El riesgo fonoaudiológico en este seguimiento del estudio alcanzó una prevalencia de 68% lo cual es levemente menor a la prevalencia observada en las etapas anteriores de 74% para el reclutamiento (2014-2015) y 79% para el seguimiento 2016. Al considerar los grupos de estudio el GE presentó una prevalencia de 45% muy superior a la prevalencia del GC de 23%. Este indicador de riesgo fonoaudiológico en la muestra de buzos, permitió detectar síntomas y signos de patologías fonoaudiológicamente significativas en las tres áreas evaluadas, a saber: área audiológica; área odontoestomatológica y área de motricidad orofacial. Se observó que la intensidad de los síntomas varía en las tres áreas, de sujeto en sujeto, según varios factores de su historia clínica particular. En el área audiológica los hallazgos más relevantes fueron, otalgia, barotrauma, perforación timpánica, otitis media recurrente, hipoacusia, tinnitus y trauma acústico.

Aunque en buena medida el barotrauma ótico (BTO) detectado mediante la otoscopia realizada a los buzos podría atribuirse en primera instancia a la exposición de inmersiones prolongadas y repetidas (García Llano, et al., 2003), la fuerte asociación con los antecedentes de infecciones de vías respiratorias podría tener importante incidencia ya que, estas representan el principal factor de riesgo para desencadenar BTO. Al considerar la información entregada por los exámenes de audiometrías e impedanciometrías (Tabla 40) se observa que el GE presenta un mayor índice de anormalidad que el GC lo cual es consistente con lo arrojado por el screening fonoaudiológico en las tres etapas del estudio.

En el área odontoestomatológica, los hallazgos más relevantes consistieron en incompetencia labial, el crack y resalte de la articulación temporo mandibular (ATM) descrito como una de las afecciones ligadas al buceo (Bejarano-Panadés, et al., 2007). Al igual que en las dos etapas anteriores los buzos muestran un deterioro de su dentición, mal posiciones dentarias y fatiga muscular perioral en los buzos de mayor edad y tiempo de exposición al buceo.

Estos factores podrían estar asociados a la tensión dentaria sobre regulador (mordida adaptada) y el traje de buceo mismo produciendo presión sobre la ATM.

En el área de motricidad orofacial, los hallazgos más relevantes fueron; torpeza motora fina oro facial, fatiga en la musculatura orofacial y hemiparesia facial.

De las anamnesis fonoaudiológicas se desprende que también podría existir un riesgo mayor por el aparente escaso seguimiento médico y de salud ocupacional para los buzos de mayor riesgo como los del GE.

Además, existe un factor socio-laboral presente que consiste en el ocultamiento de eventos significativos en la historia clínica del paciente (p.e. barotrauma o síntomas de enfermedad de la descompresión), por temor a perder la fuente laboral sobre todo por el empeoramiento de las condiciones laborales en las regiones de estudio.

El análisis de la prevalencia de indicadores neuropsicológicos de los buzos, muestra que solo el indicador de fatiga física y mental presenta diferencias significativas entre los grupos de estudio (Tabla 42).

Al comparar la prevalencia de indicadores neuropsicológicos con los del seguimiento del 2016 se observa un aumento de la prevalencia para fatiga laboral (74%) y memoria (31%), con el mayor incremento centrado en donde existía la más baja prevalencia, es decir, fatiga laboral, con un aumento mayor al 46%.

En la presente investigación se establece que esta población de trabajadores está diariamente sometida a tensiones y fuerzas de trabajo altamente demandantes. Un indicador bajo el promedio en la Memoria de Trabajo, podría afectar a una serie de funciones propias del buceo y que en

condiciones subacuáticas podrían generar riesgo para la vida del buzo. Por ejemplo, es inherente de la Memoria de Trabajo la capacidad para mantener en el almacén a corto plazo cierta información mientras se pone atención a otro estímulo (Cabrera Daniel, 1999). Si ello se viera afectado en un buzo podría ser fatal, pues bajo el agua el buzo muchas veces debe, al mismo tiempo, calcular distancias, tiempos y profundidades, eso sin considerar aspectos como el esfuerzo físico o las variables ambientales. Los resultados de las evaluaciones de Memoria de Trabajo, podrían evidenciar algún tipo de déficit intelectual provocado inicialmente por privación sociocultural y a situaciones límite que puede sufrir un buzo como accidentes de barotraumas, síndrome de descompresión, que podrían causar daño orgánico cerebral (Soriano & Serrano, 2011). Estos dos factores podrían explicar la disminución de las funciones mentales que no se relacionan con patologías psiquiátricas.

En relación a los indicadores de Carga Mental observados, 71% de los buzos presentan un nivel alto y adicionado a que un 77% los buzos presenta Indicador de Fatiga Física y Cognitiva de nivel moderado y sólo un 16% de nivel bajo es posible decir, en una primera aproximación, que podrían existir variados factores propios del ámbito laboral que merecen ser observados como influyentes en la aparición de estos indicadores como por ejemplo, en relación al trabajador; el alto grado de dificultad de su tarea, la gran demanda atencional en la jornada activa, la responsabilidad en relación a su propia vida y en algunos casos a la de otros, la monotonía de la tarea, las decisiones complejas que se deben abordar bajo el agua, entre otras (Cabrera Daniel, 1999). Por otro lado, los factores propios de la organización, tales como, delegación de responsabilidades de control a personal que no cuentan con el nivel de capacitación y habilidades adecuadas, las relaciones laborales ambivalentes que al parecer a veces existirían en algunos sub-grupos de trabajadores, la escasa capacitación y desarrollo del personal, la planeación deficiente, las cargas de trabajo excesivas, el ritmo de trabajo apresurado, entre otras. A esto se suman aspectos relacionados a la ergonomía que ya se han mencionado anteriormente y que tienden a aumentar el nivel de estrés laboral en los buzos. Esta situación de carga mental y fatiga laboral observada, adicionalmente podrían potenciarse negativamente por la situación de habitabilidad de algunos centros de cultivo que presentan espacios físicos restringidos y o reducidos con la subsecuente sensación de encierro y a la exposición de riesgo psicológico constante, en algunos casos, por ambientes laborales conflictivos asociados a las diferencias laborales y de trato entre los buzos y los operarios propios de las empresas salmonicultoras.

6.3 Sobre los antecedentes directamente asociados al buceo y buceo yo-yo

Al analizar los datos del seguimiento 2017 y contrastarlos con los datos de las dos etapas anteriores sobre profundidad y tiempo de buceo declarado por los buzos en relación a su faena

laboral, se observa una disminución en la cantidad de buzos que declaran: haber buceado durante los últimos meses por debajo de los 20 m de profundidad, del 47% (Rodríguez, et al., 2015) levantado en el reclutamiento (2014-2015) al 33% levantado en esta etapa; y, aquellos que declaran haber buceado por sobre los 50 minutos de 54% (Rodríguez, et al., 2015) en el reclutamiento (2014-2015) a 14% en el seguimiento 2017. Si bien es cierto que este hallazgo podría representar una mejoría en las prácticas laborales asociadas al buceo en salmonicultura, existen un par de antecedentes relevantes que es importante considerar.

Lo primero es el aumento en los niveles de omisión a la respuesta, en el seguimiento 2017 un 22,8% de los buzos declinó contestar la profundidad de buceo y el 29,22% declinó contestar acerca del tiempo de buceo, muy distinto al nivel de omisión de las etapas anteriores, como en el reclutamiento (2014-2015) donde el 3,6% declinó contestar la profundidad de buceo y 3% declinó referirse al tiempo de buceo (Rodríguez, et al., 2015). Dado, los tres años transcurridos desde el inicio del proyecto podría esperarse que, con el aumento de la confianza con el equipo de evaluadores, ante este tipo de preguntas complejas o sensibles, los porcentajes iniciales del buceo fuera de norma se hubiesen visto incrementados y las tasas de no respuesta disminuidas.

Lo segundo es que, según lo declarado por los mismos participantes del estudio y lo que se puede encontrar en las revistas del rubro salmonicultura o buceo, no existe ningún cambio tecnológico u operacional que justifique estos resultados. Esto último, lleva a la tercera consideración, ya que si los buzos continúan realizando el mismo trabajo que en el reclutamiento (2014-2015) sobre el mismo número de jaulas y, por ende, tal como se desprende del **Análisis del buceo yo-yo**, como es posible que no sobrepasen el tiempo de buceo aun cuando se mantengan al límite de los 20 m de profundidad.

Una cuarta y última consideración a este respecto, guarda relación con que las tareas realizadas durante la jornada laboral pasiva que siguen siendo consideradas de esfuerzo en la actualidad, lo cual, es contrario a lo establecido para después de la jornada laboral activa, es decir, en la jornada laboral pasiva los buzos debiesen descansar. Se recomienda internacionalmente no realizar ejercicio pesado durante la exposición al buceo y hasta 4 horas después de la exposición para reducir el riesgo de la enfermedad de descompresión y otros trastornos (Sheffield & Pirone, 1999).

En general, se observa que los buzos continúan teniendo una alta frecuencia de buceo y con jornadas laborales pasivas que se realizan en condiciones de esfuerzo. Se ha observado un efecto negativo en la función en el flujo sanguíneo cerebral por efectos de la frecuencia y profundidad en el buceo (Slosman, et al., 2004) así como la alta exposición prolongada anual al buceo (Mc Quenn, et al., 1994) cuya causa podría encontrarse en la acción permanente de la presión a la que está sujeto el buzo profesional ocasionando el Síndrome de Presión Neurológico (Elliott, 1990).

Sobre la faena buceo en salmonicultura

El análisis del buceo en salmonicultura expone claramente los límites en número de jaulas que un buzo podría realizar para no tener que realizar maniobras de descompresión durante su faena laboral.

Por definición, tal como se expone en el D.S. N°752 (DIRECTEMAR, 2014), el buceo que se realiza en salmonicultura es del tipo sucesivo o repetitivo, ya que las inmersiones se suceden en periodos o intervalos de tiempo inferiores a las 12 horas. Aun cuando, no fuera buceo repetitivo o yo-yo, los buzos no alcanzarían a cubrir la cantidad de jaulas que tienen a su cargo, en la faena laboral. Sin embargo, el buceo en salmonicultura es del tipo repetitivo, lo cual, limitaría a un máximo de tres jaulas por buzo el tiempo de exposición en las condiciones actuales de cultivo.

El análisis teórico de las condiciones de buceo sucesivo (yo-yo) que se realiza en la salmonicultura indica que los trabajadores desarrollan sus labores en condiciones que no se ajustan a las tablas de buceo sucesivo. Es profusa la literatura que indica los peligros asociados a no respetar las normas de buceo (Carrasco & Vega, 2012; Barahona & Leal, 2007; Salas, et al., 2007; Cea, 2002; Díaz, 2009). Sin embargo, esto no es reflejado en las recomendaciones de buceo de los OA (ACHS, 2012).

Adicionalmente, se debe considerar que los cálculos expuestos en este estudio, reflejan condiciones ambientales o climáticas normales de buceo, las cuales, no necesariamente se dan en las regiones australes del país. El efecto de la disminución de la temperatura se traduce en una reducción del tiempo de buceo disponible para la jornada laboral, lo cual, podría traducirse en menor número de jaulas por individuo en la jornada laboral activa. En esta misma línea, los cálculos expuestos simplifican o no consideran el efecto que el esfuerzo físico realizado en la jornada laboral pasiva, ya que, si estos se tomaran en cuenta, el tiempo disponible para buceo en salmonicultura considerando no realizar trabajo de descompresión, se vería reducido.

6.4 Análisis longitudinales

6.4.1 Evaluaciones fonoaudiológicas

El análisis realizado entre las respuestas alteradas en los grupos de estudio de riesgo fonoaudiológico del reclutamiento 2014-2015 y el seguimiento 2017 presenta una diferencia significativa al 90% de confianza ($p\text{ value}=0,058$) (Tabla 45), pero no así entre las etapas de seguimiento 2016 y 2017 (Tabla 46). El riesgo fonoaudiológico es validado mediante los exámenes de audiometrías e impedanciometrías que al ser consideradas en el análisis muestran una diferencia significativa al 95% confianza entre normales y alterados entre los grupos de estudio (Tabla 47). Este análisis no se pudo realizar en el seguimiento 2016 debido a la carencia de información de audiometrías e impedanciometrías de ese periodo. Estos resultados muestran que

a través del tiempo los buzos del estudio presentan un aumento significativo de alteraciones auditivas, lo cual está acorde con lo evidenciado en estudios internacionales que muestran que los traumas auditivos se instalan relativamente rápido en los buzos apenas comienzan a bucear (Padilla, et al., 2002). Estos trastornos comienzan a evidenciarse a medida que aumenta la exposición al buceo y por el mal cuidado de infecciones del sistema respiratorio alto como bajo (Padilla, et al., 2002) lo cual generan desde inflaciones temporales del tímpano del oído a barotraumas severos, evolucionando a barotraumas de oído medio e interno (García Llano, et al., 2003). En este seguimiento se observó que 126 buzos presentaron exámenes audiológicos alterados en el oído derecho y 124 en el oído izquierdo (Tabla 40), estos resultados ponen una alerta a la actividad de buceo ya que representan el 81% de los buzos que se realizaron los exámenes. Lo anterior podría verse agravado por la condición de buceo yo-yo que el 95% de los buzos reconoce realizar y que implican un efecto acumulativo sobre la presión del oído medio e interno a la que están sujetos mientras se encuentran en actividades consideradas normales por los buzos del estudio.

Si se considera los efectos sobre el sistema óseo del cráneo producto del buceo el seguimiento del 2016 ((Rodríguez, et al., 2016)) y del 2017 muestran que la articulación temporomandibular (ATM) podría dañarse producto del uso permanente de la boquilla del regulador (Bejarano-Panadés, et al., 2007).

6.4.2 Evaluaciones neuropsicológicas

En relación a los análisis de neuropsicológicos realizados en el estudio al comparar los resultados del reclutamiento 2014-2015 y el seguimiento 2017 no presentan diferencias significativas entre los grupos (Tabla 48), pero si se consideran estos resultados con los años de buceo totales que presentan los buzos del estudio se observa que la Fatiga física y cognitiva presenta diferencias significativas entre los buzos normales y alterados con un 95% de confianza (p value= 0,0049) (Tabla 49). Además, si se consideran los resultados psicológicos con la “tareas de jornada pasiva” que implican esfuerzo y que muestran diferencias significativas entre los buzos con resultados normales y alterados en fatiga cognitiva (p value=0,041) y carga mental (p value= 0,045) (Tabla 50) que son indicadores del efecto de condiciones estresantes sobre el trabajador, podrían generar un efecto de disminución de condiciones neurocognitivas ante la respuesta y alerta que debe tener el buzo en su actividad cotidiana normal sumado a que se ha evidenciado que el rendimiento perceptivo que debe tener el buzo disminuye a partir desde 1 atmosfera de presión en el buceo (Cabrera Daniel, 1999). Lo anterior podría generar una disminución de su capacidad para almacenar temporalmente información y procesarla, alterando la capacidad de tomar decisiones, pérdida de aptitudes psicomotoras, distorsión de la orientación espacial, lo cual, como se ha señalado, podría representar un riesgo laboral dentro de este ámbito de ocupación en el que los individuos llevan a cabo tareas rutinarias pero de alto riesgo, estrés y carga de trabajo, en las que

suceden frecuentemente eventos o se despliegan diversos estímulos inesperados que requieren ser procesados rápidamente para no poner en riesgo la integridad física y psíquica (Cabrera Daniel, 1999).

6.5 Análisis de accidentes

Los resultados de prevalencia de accidentes durante este seguimiento (2017) muestran que 8 trabajadores encuestados reportaron la ocurrencia del evento, durante el seguimiento del 2016 se reportó la ocurrencia de 11 accidentes, lo cual muestra una disminución de un 27%. Los accidentes ocurridos en el seguimiento actual no son significativos entre los grupos de estudio (p value= 0,937) (Tabla 54), los accidentes ocurridos en el buceo son eventos que podrían estar asociados tanto a factores propios de la actividad en la salmonicultura, como a factores de desempeño propios del buzo. La estadística de accidentes de buceo para el año 2016 muestra que ocurrieron 40 accidentes reportados a las gobernaciones marítimas a nivel nacional (DIRECTEMAR, 2017), y en relación con esto la accidentabilidad de los buzos de estudio durante el seguimiento 2016 y seguimiento 2017 es alta, 27% y 20% respectivamente.

6.6 Calidad de vida

Para la OMS *“La percepción que un individuo tiene de su lugar en la existencia, en el contexto de la cultura y del sistema de valores en los que vive y en relación con sus objetivos, sus expectativas, sus normas y sus inquietudes. Se trata de un concepto muy amplio que está influido de modo complejo por la salud física del sujeto, su estado psicológico, su nivel de independencia, sus relaciones sociales, así como su relación con los elementos esenciales de su entorno”*.

Por otro lado, la OIT ha planteado explícitamente la necesidad y el deber de favorecer el mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores, junto con otras normas de protección social, que permitan elevar los niveles de equidad en el trabajo.

Según lo indicado Urzúa y Caqueo-Urizar en el (2012) la literatura sobre Calidad de Vida concuerda fundamentalmente en tres cosas: (a) Es subjetiva, (b) el puntaje asignado a cada dimensión es diferente en cada persona y (c) el valor asignado a cada dimensión puede cambiar a través de la vida (Urzúa & Caqueo-Urizar, 2012).

Para medir la calidad de vida, desde 1990 la ONU, a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), viene elaborando bienalmente un Índice de Desarrollo Humano (IDH) en el que se mide el grado de desarrollo de los países a partir de variables de desarrollo. El índice de desarrollo humano ha sido elaborado por Naciones Unidas de modo de establecer parámetros

de desarrollo de las naciones sostenido en una definición compleja del desarrollo que supera las mediciones macroeconómicas y se adentra en los estados de bienestar de una población. En teoría se define el desarrollo humano como un proceso por el que una sociedad mejora las condiciones o calidad de vida de sus ciudadanos a través de un incremento de los bienes con los que puede cubrir sus necesidades básicas y complementarias, y de la creación de un entorno saludable en el que, además, se respeten los derechos humanos de todos ellos.

Así para Naciones Unidas el desarrollo está centrado en la ampliación de las oportunidades de las personas. Este desarrollo establece que el crecimiento económico, constituye sólo un medio, cuyo principal objetivo es hacer que cada persona tenga más oportunidades. Estas oportunidades son posibles solo en la medida que existan y se desarrollen cuatro capacidades humanas esenciales que son: 1) disfrutar de una vida larga y saludable, 2) haber sido educado, 3) acceder a los recursos necesarios para lograr un nivel de vida digno y 4) poder participar en la vida de la comunidad. Sin estas capacidades, se limitan significativamente las opciones disponibles y muchas de las oportunidades se vuelven inaccesibles.

En esta línea desde el 2013 se desarrolla en el país el indicador IDHSS y para el año 2014 fue propuesto por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura como un indicador social del Sistema de Indicadores Sociales para Pesca y Acuicultura (SISPA). Si bien es cierto los antecedentes referidos a Calidad de vida en los actores de este medio eran escasos, el 2017 Durán y Tapia (2017) levantaron el indicador IDHSS para el SISPA en la X Región (Durán & Tapia, 2017).

Una de las principales características de este enfoque es su flexibilidad con respecto a definiciones más específicas. Esto significa que pueden existir tantas dimensiones del desarrollo humano como modos de ampliar las opciones de las personas, ya que éstas se encuentran en una relación dinámica con su entorno, que evoluciona con el tiempo y que puede variar entre los diferentes países y dentro de cada uno de ellos.

En este estudio se propuso obtener un indicador de Calidad de Vida para buzos que trabajan en acuicultura (CVBA) basados en una componente netamente subjetiva derivada del IDHSS pero adaptada conceptualmente para buzos complementada con una componente de salud mental y laboral (riesgo laboral), tomando en consideración, la naturaleza del estudio, en donde se relaciona la salud de los buzos con los niveles de exposición a variables laborales, y con la finalidad de determinar la evolución del indicador en el tiempo.

En esta etapa del seguimiento 2017 el CVBA arrojó un valor de 0,46, este valor se encuentra próximo a un valor medio del rango 0 (valor negativo) y 1 (valor positivo). Este valor se encuentra conformado por la componente subjetiva IDHSS (0,58) y la componente objetiva CVRS (0,39). Este último indicador (salud mental y laboral) se encuentra bajo el nivel medio del rango (0 y 1) más cercano del valor negativo (0) lo cual estaría dado por los bajos resultados tanto de la componente mental (evaluación neuropsicológica) como de su componente laboral (Tabla 60).

El valor de IDHSS como componente del CVBA es levemente mayor que el indicador levantado el 2017 por Durán y Tapia (unpublished data), en el sector, sin embargo, la conducta de los datos es coincidente, ya que se comportan de la misma manera, es decir, educación, trabajo, vivienda y sociabilidad se encuentran sobre el valor medio de 0,5 mientras salud, ingresos y pensión se encuentran bajo este valor indicativo. El nivel de coincidencia conductual de los datos es tal que los valores máximos se obtienen en ambos casos el ámbito vivienda con un valor de 0,75 y los valores más bajos se obtienen en pensión con 0,24 en este estudio y 0,27 en el levantamiento realizado por Durán y Tapia. Desde este punto de vista se obtiene que para el indicador subjetivo del CVBA los datos se comportan de igual manera que para el grupo compuesto por buzos y pescadores artesanales en sus diferentes categorías. Sin embargo, se debe ser cauteloso en el análisis de estos datos ya que, a nivel nacional, por temas mediáticos la percepción general con relación a las pensiones es negativa y, por ende, este tema también alcanza a buzos acuicultores.

Desde la psiquiatría y la psicología se realizan evaluaciones de Calidad de Vida con el fin de medir los resultados de programas y terapias para enfermos crónicos, en especial personas con esquizofrenia y con depresión mayor (Gómez-Vela & Sabeh, 2015). También se han estudiado las repercusiones del grado de apoyo social, el funcionamiento personal y el nivel de autonomía en la Calidad de Vida. La propuesta de este estudio se centra en recoger las particularidades de la actividad del buzo profesional que se desempeña a la acuicultura, que está expuesto a condiciones estresantes ambientales (Baja temperatura, clima adverso e hiperbaria), laborales (Turnos extenuantes, buceo yo-yo, tareas de mediano y alto esfuerzo luego del buceo, viajes de ida y retorno largos e inestabilidad laboral), y psicosociales como el alejamiento de la familia, permanencia y aislamiento en “bases y pontones”.

Finalmente se puede decir que el concepto de calidad de vida representa un “término multidimensional de las políticas sociales que significa tener buenas condiciones de vida ‘objetivas’ y un alto grado de bienestar ‘subjetivo’, y también incluye la satisfacción colectiva de necesidades a través de políticas sociales en adición a la satisfacción individual de necesidades”.

Los conceptos vertidos en este análisis reflejan la tendencia actual de entender las evaluaciones de Calidad de Vida bajo un prisma evolutivo, es decir, se debe ver la evolución de la conducta del indicador en el tiempo.

7 Conclusiones

Terminada la tercera etapa del estudio (seguimiento del 2017) se indica que:

- a. La carencia de datos médicos y de laboratorio como radiografías (tórax, hombro y fémur) y exámenes audiológicos para la cohorte en las etapas anteriores del estudio no permiten realizar análisis relevantes de las condiciones de salud de los buzos a nivel longitudinal.
- b. La ausencia de datos alterados en radiografías de tórax y femur en el grupo con exposición menor a cinco años de buceo en salmonicultura o grupo de comparación, sumado a la aparición de osteonecrósis disbárica a partir de los 7 años de buceo en salmonicultura, refuerzan la idea de que se debe profundizar en los análisis de salud.
- c. El cambio en la composición de cohorte ha generado un aumento de la cantidad de buzos con baja experiencia en buceo pero que aumentan el número de personas que trabajan en salmonicultura con matrícula de buzo básico y que se desarrollan en el ámbito de la extracción de mortalidad (práctica obligatoria de buceo yo-yo), mientras que los buzos con mayor exposición aumentan su número de matrículas de buceo y dejan la actividad de extracción de mortalidad, ejerciendo tareas de supervisión u otras de buceo no sucesivo. Esto puede estar enmascarando algunos análisis de salud.
- d. El aumento de la prevalencia en los indicadores neurocognitivos en las diferentes etapas del estudio, sumado a las altas tasas de carga mental y fatiga, refuerzan las categorización de alto riesgo en las que es descrita la actividad.
- e. Se observa un leve descenso en la prevalencia del riesgo fonaudiológico, pero al considerar los resultados de las audiometrías se observa una diferencia significativa entre los grupos de estudio GC y GE.

8 Recomendaciones y propuestas

Los resultados que muestra el seguimiento 2017, permiten realizar las siguientes recomendaciones:

- a. Se recomienda profundizar el análisis en terreno del buceo yo-yo en condiciones de salmonicultura, debido a que aunque se conocen internacionalmente los efectos fisiológicos del buceo sucesivo, en este estudio se ha determinado que un 95% lo realiza y estructuralmente en la salmonicultura no se aplica lo indicado en el reglamento de buceo de la Autoridad Marítima de Chile (DIRECTEMAR).
- b. Se recomienda establecer talleres de divulgación de los riesgos reales y latentes del buceo yo-yo a los trabajadores buzos activos y supervisores que se desempeñan en la salmonicultura. Esto puede ser impulsado a través de uno o más organismos estatales involucrados en la actividad de los buzos de Chile, es importante para llevar a cabo estos talleres de divulgación participe la Autoridad Marítima.

- c. Se recomienda un programa de seguimiento de la salud auditiva de los buzos para evitar agravamiento de las condiciones detectadas. Esta recomendación es ampliada en el punto siguiente.
- d. Se recomienda realizar un seguimiento de la condición psicolaboral de los buzos que trabajan en la salmonicultura por la influencia que los niveles de estrés observado en este estudio (fatiga física y cognitiva) podrían generar en la actividad de buceo y el riesgo asociado.
- e. Basados en los resultados actuales y la carencia de exámenes de las etapas anteriores se sugiere aumentar en 3 a 4 años el estudio profundizar los hallazgos encontrados en este seguimiento.

8.1 Propuestas de medidas preventivas y correctivas que puedan ser implementadas por los organismos administradores del seguro de la ley 16.744

De acuerdo con lo observado en las etapas de reclutamiento, seguimiento 2016 y la actual (seguimiento 2017) del estudio se requiere que estas instituciones realicen las evaluaciones y exámenes con mayor periodicidad sobre todo en lo que respecta al riesgo de traumas auditivos y al riesgo real de aparición de Osteonecrosis disbárica. Así como también se sugiere que las evaluaciones específicas, ligadas a traumas auditivos como disbarismos, sean realizadas por profesionales debidamente capacitados en enfermedades ligadas a la condición de buceo.

Terminado el seguimiento 2017 se concluye que es de vital importancia que las evaluaciones realizadas por todos los Organismos Administradores del Seguro Laboral alcancen un estándar y periodicidad que permita comparar significativamente los estudios que estas instituciones realizan. Esto debido a que se pudo comprobar tanto en la evaluación médica y fonoaudiológica validada por los exámenes de audiometría e impedanciometría el daño importante que los buzos con mayor edad presentan.

Aunque en el seguimiento 2017 se observó un mayor seguimiento de estas instituciones a los buzos del estudio, aún se requiere realizar mejoras en beneficio de estos trabajadores.

Estas sugerencias son muy importantes ya que un seguimiento adecuado de la salud laboral de los buzos puede impactar positivamente en la detección oportuna de patologías o enfermedades laborales con el consecuente retardo en la aplicación de tratamientos médicos correctivos.

Al igual que en las etapas anteriores se sugiere que se diseñe un plan de atención dental y bucal para los buzos ya que los daños a la dentadura y articulación Témpero-mandibular están ligados al uso constante del regulador en la boca, el cual muchas veces no es de uso personal.

Debido a que las enfermedades infecciosas sumadas a los factores de buceo pueden causar otitis en los buzos, esta patología se sugiere sea atendida como enfermedad profesional y no tratada como simple resfrío, ya que el retorno a las labores después de un corto periodo de recuperación genera en los buzos daños auditivos mayores como la ruptura del tímpano, lo cual fue constatado en ambas etapas del estudio. De igual manera las infecciones como otitis y sinusitis deben ser atendidas por médicos especialistas o que cuenten con la debida capacitación en las condiciones de stress hiperbárico.

Por lo anterior se recomienda que estas instituciones generen un programa de seguimiento de la salud auditiva de los buzos profesionales que se desempeñan en la salmonicultura considerando factores como edad y tiempo de buceo, entre otros.

8.2 Plan de trabajo que permita dar continuidad operacional a la ejecución del estudio

Para dar continuidad al estudio se requiere realizar lo siguiente:

1. Mantener una base actualizada de la situación laboral, números de teléfono y redes sociales de los buzos para mantenerlos informados e interesados.
2. Establecer mecanismos que permita un acercamiento de los buzos que estando interesados no pueden acceder a las ciudades donde se realizan los análisis, por la distancia o tiempo.
3. Establecer nuevas localidades para establecer el equipo de estudio, en aquellas zonas que agrupen la mayor cantidad de buzos.
4. Considerar un aumento del monto total del proyecto para permitir un traslado mayor de los buzos y mejorar el acercamiento del equipo profesional a la localidad de domicilio de los buzos.

9 Artículo científico con resultados preliminares en revista de difusión nacional indexada

9.1 Publicación enviada a la Revista Médica de Chile

1

DEFINICIÓN DE UNA COHORTE PARA ESTUDIO OBSERVACIONAL PROSPECTIVO DE BUZOS QUE TRABAJAN EN LOS CENTROS DE ENGORDA DE SALMONES EN LAS REGIONES DE LOS LAGOS Y AYSÉN, CHILE

COHORTE PARA ESTUDIO OBSERVACIONAL DE BUZOS QUE TRABAJAN EN SALMONICULTURA EN CHILE

Sergio Durán^{1abc}, Reinaldo Rodríguez^{1bd} y Carlos Tapia^{2ae}

Dirección de Proyectos del Centro de Estudios de Sistemas Sociales – CESSO (Coquimbo, Chile)¹, Dirección General del Centro de Estudios de Sistemas Sociales - CESSO (Coquimbo, Chile)², Biólogo Marino^a, Ingeniero Civil Industrial^b, Magister en Medio Ambiente^c, Máster en Estudios Biológico Naturistas^d (c), Magister en Psicología Social^e.

Dirección para correspondencia del Jefe de Proyecto: reinaldorodriguez@cesso.cl.

Teléfono de contacto del Jefe de Proyecto: +56 9 4908 4373.

El establecimiento de la Cohorte para este estudio forma parte del proyecto “Estudio observacional de Buzos dedicados a la Acuicultura” año 2014, desarrollado con financiamiento público de la Superintendencia de Seguridad Social (SUSESO) en el marco de la licitación pública número 1607-2-LP14.

Recuento computacional de palabras: 2235

RESUMEN

Introducción. No existen antecedentes científicos que permitan establecer el efecto de las condiciones de trabajo y empleo, en la salud de los buzos profesionales que se desempeñan en la salmonicultura en Chile. Para abordar esta temática se realizó un estudio observacional analítico prospectivo de cohorte a cuatro años.

Objetivo. Definir la cohorte y establecer un grupo de comparación en base a las características de exposición de la población.

Material y Método. Mediante muestreo por conveniencia se determinaron centros de engorda de salmones de las regiones de Los Lagos y Aysén, desde los cuales se reclutó trabajadores buzos para estudiar variables de exposición (profundidad y tiempo de inmersión, y condiciones de empleo, entre otras), de control (sociodemográficas e historia laboral) y de respuesta (evaluación fonaudiológica, exámenes psicológicos, de laboratorio y condicionados, entre otros), durante el año 2014, con seguimiento los años 2016 y 2017.

Resultados. Se reclutaron 193 buzos de 36 centros de cultivo, que consintieron voluntaria e informadamente a participar del estudio de cuatro años, caracterizados por: 100% de buceo yo-yo, 46,6% inmersión > 20 metros con el 53,9% que lo hace superando los 50 minutos, 90% con alta carga laboral.

Discusión. Dadas las características de la actividad tales como profundidad, temperatura y tiempo de inmersión, buceo sucesivo y sistema de turnos, entre otras, y en base a la opinión de algunos expertos en medicina hiperbárica quienes consideran que después de cinco años de buceo en condiciones laborales de salmonicultura, los buzos comienzan a presentar patologías asociadas al buceo, se propone el uso de un grupo de comparación con menor nivel de exposición, al interior de la cohorte estudiada.

Palabras clave: buceo en salmonicultura, salud buzo, cohorte buzos, submarinismo salmones.

DEFINITION OF A COHORT FOR OBSERVATIONAL PROSPECTIVE STUDY
OF DIVERS WHO WORK AT THE FATTENING CENTERS FOR SALMON
FROM THE REGIONS OF LOS LAGOS AND AYSÉN, CHILE

ABSTRACT

Introduction. There is no scientific background to establish the effect of working and employment conditions on the health of professional divers working in salmon farming in Chile. To address this issue, a four year prospective analytical cohort study was conducted.

Objective. To define the cohort and establish a comparison group based on the exposure characteristics of the population.

Material and Method. Salmon fattening centers from the regions of Los Lagos and Aysén were determined through convenience sampling. From these, divers were recruited to study variables of occupational exposure (depth and time of immersion, and conditions of employment, among others), control (sociodemographic and labor history) and response (speech and language assessment, psychological, laboratory and conditioned exams, among others), during 2014, with follow-up in 2016 and 2017.

Results. A total of 193 divers were recruited from 36 farms, who were informed and voluntarily agreed to participate in the four-year study, characterized by: 100% yo-yo (successive) diving, 46.6% immersion > 20 meters with 53.9% doing so exceeding 50 minutes, 90% with high workload.

Discussion. Given de characteristics of the activity such as depth and time of immersion, successive dive and work shift system, among others, and based on the opinion of some experts in hyperbaric medicine who consider that after five years of diving under working conditions of aquaculture of salmon, diver begin to present pathologies associated with diving, the use of a comparison group, within the studied cohort, with a lower level of exposure is proposed.

Keywords: diving in aquaculture, health of diver, diver cohort.

INTRODUCCIÓN

La salmicultura chilena comienza un desarrollo industrial relevante a partir de la década de los 90¹, superando el año 2016 las 1.455.000 t², siendo el tercer sector exportador del país³.

La engorda de los peces se realiza en balsas jaulas¹, donde la faena de buceo somete a las personas a condiciones extremas⁴ y es indicada como exigente y riesgosa⁵.

Los buzos profesionales de las regiones de Los Lagos y de Aysén, en general, inician tempranamente la vida laboral asociado a la “tradición familiar”⁶ y ligada socio-culturalmente a la pesca y la acuicultura⁷. Como actividad laboral se puede realizar a partir de los 18 años y durar hasta que la salud lo permita. Está regulada mediante el “Reglamento de Buceo para Buzos Profesionales” desde 1982, donde se establece, entre otras cosas, los límites de tiempo y profundidad de buceo⁸.

Entre las principales tareas de estos buzos se destacan: la extracción de la mortalidad; instalación, recambio y mantención de redes de cultivo (peceras); transporte de mortalidad; y labores domésticas⁹. Para su trabajo básico, cada buzo debe realizar 8 o más inmersiones sucesivas para abarcar igual número de jaulas¹⁰, inmersiones también conocidas como buceo yo-yo, característico de la salmicultura y consideradas inadecuadas⁹. Expertos opinan que este tipo de inmersión es la principal causante de muchas de las patologías asociadas al buceo, por acumulación gradual de micro-burbujas de nitrógeno que deterioran paulatina y gradualmente la condición fisiológica del buzo^{11,12}.

Laboralmente, posterior a la crisis sanitaria del sector asociada al Virus ISA en el 2010, que generó una disminución de la contratación de buzos por las empresas del rubro, se requirió una gran incorporación de buzos provenientes desde la actividad extractiva artesanal¹³. Con el aumento del número de buzos en la industria también aumentó la subcontratación del servicio a través de empresas de servicios de buceo. Diversos sistemas de turnos (días de trabajo/días libres), 15x15, 14x7 y otros

similares son observados en salmonicultura¹⁰, algunos de ellos están registrados desde los inicios de la actividad¹⁴ y están profundamente unidos a factores como el lugar geográfico y el aislamiento en el que se emplazan los centros de engorda, ya que en muchos casos éstos se encuentran ubicados en lugares apartados de sitios poblados y de difícil acceso¹⁵.

Los factores socioeconómicos, laborales (estado contractual, subcontratación, especialización), ambientales y geográficos de los trabajadores que se desempeñan en el buceo en salmonicultura, los convierten en trabajadores de alto riesgo tanto física como psicológicamente^{15,5}.

El 47 % de los accidentes laborales de buzos profesionales del país corresponden a trabajadores de acuicultura⁵, concentrándose más del 87% en las regiones de Los Lagos y Aysén^{5,16}. De los accidentes reportados a los Organismos Administradores (O.A.) del Seguro Laboral entre enero 2010 y noviembre 2012, 42% correspondieron a trauma; 22,8% a alteraciones músculo esqueléticas; 14,5% barotrauma, 6,5% cuadros inflamatorios otológicos y 4% por descompresión inadecuada, entre otros¹⁶.

De las enfermedades registradas en el período 2010-2012, el 52,7% de los casos fueron calificados como enfermedad profesional, con el 58% de los diagnósticos asociados a exposición a hiperbaria, siendo el más frecuente la Osteonecrosis Disbárica (44%)¹⁶.

En estudios previos se plantea una posible relación entre la ocurrencia de enfermedades y el rubro acuicultura¹⁶, incluso algunos autores indican que las causales de muertes y accidentes el buceo laboral con hooka (práctica común en la acuicultura de salmones que corresponde buceo conectado a un suministro de aire en superficie) se debe al desconocimiento de la física, fisiología y normativa, combinado con circunstancias socioeconómicas y culturales¹⁷. Sin embargo, la evidencia científica sobre medidas preventivas para accidentes y enfermedades crónicas por hiperbaria en actividades de buceo es escasa¹⁶. A juicio de los expertos

nacionales, Dr. Jorge Calderón Villarroel y Dr. Alfredo Cea, los buzos con menos de cinco años en salmonicultura no debieran presentar evidencia de patologías asociadas al buceo.

Para “establecer el efecto de las condiciones de trabajo y empleo, en la salud de los buzos profesionales que se desempeñan en la salmonicultura en las regiones de Los Lagos y de Aysén” la SUSESO determinó necesario la realización de un estudio de observacional prospectivo de una muestra de buzos profesionales de estas regiones¹⁸.

El presente artículo tiene como objetivo establecer los aspectos metodológicos sobre la selección de individuos que componen la cohorte y el grupo de comparación.

MATERIAL Y MÉTODO

Dadas las características del área de estudio, el acceso a balsas jaulas para establecer las condiciones laborales y contactar a los buzos, y a la posibilidad de que los buzos accedan a los O.A. del Seguro Laboral, se definió un diseño de muestreo por conveniencia para estudiar una cohorte durante cuatro años a partir de los datos registrados el año 2014, con seguimiento los años 2016 y 2017.

Por tratarse de un estudio en personas se desarrolló una serie de protocolos basados en normas éticas concordantes con la Declaración de Helsinki actualizada en 2013 y un documento de consentimiento informado basado en los mismos lineamientos, el que se sometió a la aprobación del Comité de Ética de la Universidad Iberoamericana de Ciencia y Tecnología.

Población de estudio (cohorte)

Se seleccionó una muestra de buzos de los centros de engorda de salmones según los criterios:

- **de inclusión:** buzos con matrícula vigente de buzo mariscador básico, buzo mariscador intermedio y buzo comercial, cubiertos por el Seguro de la Ley 16.744, que trabajan en concesiones de empresas que apoyan el estudio en la X y XI regiones.
Para validar las categorías de buceo se utilizó el registro de matrículas de DIRECTEMAR año 2014.
- **de exclusión**
 - a) Accesibilidad: buzos de centros productivos que estén fuera del rango de accesibilidad diaria desde el punto de embarque asociado al centro urbano.
 - b) Número: concesión en la que trabajen tres buzos o menos.
 - c) Operatividad de la empresa participante: empresas con menos de 15 buzos.
 - d) Etaria: menores de 18 años de edad.

- e) Acuerdo: elegidos que no firmen la carta de compromiso de participación del proyecto durante 4 años.

Reemplazamiento y atrición

- **Criterio de reemplazamiento en el proceso de selección inicial de buzos.**

Los buzos elegidos que decidieron no participar del estudio, fueron reemplazados por buzos del mismo centro o similar.

- **Atrición**

Se considera una pérdida del 20% de los individuos, el 5% del total en los años dos y tres y un 10% en el año cuatro.

Para moderar la atrición se tomaron tres medidas principales

- a) Firma del Consentimiento informado
- b) Reforzar la importancia de mantener exámenes de salud actualizados anualmente.
- c) Contacto directo y permanente con los participantes durante los cuatro años de duración proyecto.

Variables de estudio

- a) Variables de exposición. Referidas a la exposición a las condiciones laborales: profundidad de inmersión promedio, tiempo de inmersión promedio, condiciones de empleo y condiciones de trabajo (tipo de contrato, jornadas laboral pasiva y activa, sistema de turnos, tipología de buceo, buceo yo-yo, carga laboral, remuneraciones, siniestralidad, frecuencia de accidentes, capacitación).
- b) Variables de control. Socio demográficas e historia laboral: sexo, edad, escolaridad y región/comuna de residencia, historial laboral (años de trabajo desempeñándose en la acuicultura y años de trabajo expuesto a profundidad).
- c) Variables de respuesta. Salud: variables fisiológicas, funciones cognitivas,

situación de salud de los trabajadores (morbilidad, accidentabilidad).

- Historial médico (cardiovascular, respiratorio, hematológico y locomotor)
- Examen físico general y segmentario (cardiovascular, pulmonar, piel y mucosas, neurológico, oftalmológico, bucal, antropométricas y signos vitales)
- Evaluación fonoaudiológica (otoscópica, acumetría y neurocognitiva)
- Exámenes psicológicos (carga mental y test de memoria)
- Exámenes de Laboratorio: hemograma, electrocardiograma de reposo, glicemia, perfil hepático y lipídico, radiografías de Tórax PAL, hombro y fémur.
- Exámenes condicionados (Rx de senos paranasales, electroencefalograma, Rx localizadas, audiometría basal e impedanciometría timpánica y, evaluación oftalmológica).
- Calidad de Vida y hábitos

Descripción de las operaciones de buceo en terreno

Se caracterizó las operaciones de buceo en seis etapas:

- a. Verificación de equipo y herramientas de Trabajo
- b. Preparación de los buzos
- c. Traslado a la faena (equipo a la jaula, encendido compresor e inmersión)
- d. Faena propia de buceo (Recolección de Mortalidad, Retiro y transporte de mortalidad Limpieza de boyas y peceras, etc.)
- e. Proceso de salida del mar
- f. Asistencia de buceo y tareas en jornada pasiva.

RESULTADO

Se contactaron 193 buzos (149 de la X Región y 44 de la XI Región) en los 36 centros de engorda de salmones que cumplen criterios de selección, de los cuales, el 100% consintió voluntaria e informadamente a participar del estudio de cuatro años.

En base a estos 193 buzos se estableció que en general, los factores de exposición característicos de la actividad son:

- Profundidad de inmersión: 47,7% menor o igual a 20 metros, 46,6% mayor a 20 metros.
- Tiempo de inmersión/jornada laboral activa: 53,9% superior a los 50 minutos.
- Sistema de turnos (en días de trabajo/días de descanso) altamente variables siendo los más frecuentes: 15x15 (13,99%), 12x6 (13,47%) y 14x7 (12,43%).
- Tipo de contrato: 38% indefinido por empresa de servicios, 30% por faena empresa de servicios.
- Jornada laboral pasiva: 31,1% [6,75 - 8,10] horas, seguido de 26,9% [2,7 - 4,05] horas.
- Buceo yo-yo: 100% de los participantes
- Carga laboral: el 90 % de los buzos realiza tareas de Esfuerzo Alto (transporte de mortalidad, transporte de equipos y materiales, cargar y levantar mallas, ensilar, tensar, subir quiñes, cosechar, hacer agua)

DISCUSIÓN

Dada la importancia de la salmonicultura, la regulación nacional indica que las concesiones deben organizarse en un sistema de barrios que alternan su funcionamiento en base a los ciclos productivos de cultivo¹⁹. Para equilibrar los objetivos productivos de las empresas, las exigencias sanitarias y ambientales establecidas en la regulación, los centros de engorda se han ido alejando de los centros urbanos, habilitando centros operativos y de habitación para sus trabajadores (pontones). Por otra parte las características climáticas, geográficas y oceanográficas de las regiones de Los Lagos y Aysén representan una complejidad especial tanto para el trabajo de los buzos de salmonicultura como para el desarrollo de un estudio de campo de largo aliento. Estos antecedentes, sumado a la necesidad de acceder a pontones en producción y que cumplan los criterios determinados en el estudio, justifican adecuadamente un diseño muestral por conveniencia. Si bien es cierto muchas personas asocian el muestreo de conveniencia a tamaños muestrales bajos para condiciones de epidemiología, éstos pueden involucrar elevados número de participantes que posean características de similitud²⁰ como es el caso de la salmonicultura de las regiones de los Lagos y de Aysén. En este caso, cada unidad buzo es intencionalmente pre-seleccionada por su posibilidad de ofrecer información profunda y detallada sobre el asunto de interés para la investigación.

Independientemente del mecanismo propuesto para moderar la atrición y de la estimación de pérdida de participantes del estudio, es importante considerar que la alta variabilidad de las condiciones de empleo del rubro por fenómenos naturales como la marea roja o presencia de enfermedades infecciosas, pueden generar situaciones que no son posibles de prever, sin embargo, a pesar de esto, el establecimiento de un contacto directo y permanente entre los participantes y el Jefe de Proyecto representa una posibilidad concreta de seguimiento continuo a los participantes iniciales que puede significar el mantenimiento e incluso la

recuperación de buzos perdidos, sí es que las condiciones ambientales afectan la empleabilidad en el rubro.

El análisis de accidentes/incidentes implica una revisión metódica de las causas y consecuencias reales o potenciales de los accidentes e incidentes ocurridos en la empresa en un cierto período^{21,22}. En este sentido, además del levantamiento de información laboral y de salud, resulta importante actualizar la caracterización de la faena de buceo a las condiciones laborales actuales considerando los tiempos permitidos de buceo en base a las tablas de buceo con y sin descompresión, de manera tal de relacionar estas condiciones a la situación de salud de los buzos de la cohorte.

Como es sabido, la característica básica de un estudio de cohorte, es que los sujetos de estudio se eligen de acuerdo con la exposición de interés, y se compara a un grupo expuesto y a un grupo no expuesto a través del tiempo para comparar la ocurrencia del asunto de interés, partiendo de individuos sanos^{23,24}. Ambos grupos pueden ser seleccionados de poblaciones diferentes; sin embargo, la inferencia causal (validez del estudio) depende del supuesto de que ambos grupos son comparables respecto a otros factores asociados con la exposición o evento de interés²³. En este aspecto se centra la principal dificultad del diseño experimental ¿Cuál es un grupo comparable al esfuerzo del buceo en salmonicultura, considerando que la actividad laboral tiene varios factores de exposición diferentes a otras actividades de buceo? Sumado a esto, hay que considerar que los factores ambientales toman un valor importante en la respuesta fisiológica a la exposición a la hiperbaria²⁵, por lo cual, este grupo comparable en exposición debiera ser además comparable en condiciones ambientales. Esto limita las posibilidades de encontrar un grupo de similares características pero no expuesto a las condiciones de interés. Por otra parte, los estudios de cohorte también consideran la comparación entre grupos de individuos con diferentes categorías de exposición²⁶. En base a esto y considerando las patologías principales asociadas a la actividad, el juicio experto y la duración del

estudio, se propone el establecimiento de un grupo de comparable, a nivel de la presencia de enfermedades, al interior de la cohorte con cinco años o menos de exposición al buceo en salmonicultura, el cual, al igual que el resto de la cohorte es seguido en las variables de interés desde el año 2014 y hasta el año 2017.

REFERENCIAS

1. FAO. (s.f.). *Visión general del sector acuícola nacional - Chile. National Aquaculture Sector Overview Fact Sheets. Texto de Norambuena, R. & González, L. In: Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO [en línea]. Roma. Actualizado 1 January 2005.* FAO Fisheries & Aquaculture. Disponible en http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_chile/es [Recuperado el 02 de Septiembre de 2017].
2. SERNAPESCA. (2016). *Anuario 2016 - Subsector Acuicultura.* Valparaíso: Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. Disponible en www.sernapesca.cl/index.php?option=com_remository&Itemid=246&func=stardown&id=26184 [Recuperado el 02 de septiembre de 2017].
3. IFOP. (2017). *Monitoreo económico de la industria pesquera y acuícola nacional, 2016.* Valparaíso: Subsecretaría de Economía y EMT.
4. Ministerio de Salud. (2014). *Protocolo de vigilancia para trabajadores y trabajadoras expuestos a condiciones hiperbáricas.* Gobierno de Chile, División de políticas públicas saludables y promoción, Santiago. Disponible en <http://web.minsal.cl/sites/default/files/files/Protocolo%20condiciones%20hiperbaricas%2001-15.pdf> [Recuperado el 10 de Agosto de 2017]
5. Díaz, E. (2009). *Buzos de Empresas Salmoneras. Estudio de remuneraciones. Región de Los Lagos.* Santiago: División de estudios de la Dirección del Trabajo. Chile.
6. Chambeaux, J., Michel, F., & Retamales, Á. (2009). *Escafandras bajo el Mar.* Santiago de Chile: Editorial Cuarto Propio.
7. Castro, N. P. (2005). Aproximación a la Identidad Lafkenche. . *Rev. De Rec. Y formación en Antropología. Universitat Autònoma de Barcelona. RACO.*
8. DIRECTEMAR. (2006). *Reglamento de Buceo para buzos profesionales.* Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante. Armada de Chile. Valparaíso: Armada de Chile. Recuperado el 10 de Septiembre de 2017. Disponible en <https://www.directemar.cl/directemar/site/artic/20170126/asocfile/201701261>

[24850/tm_035_2006_reglamento_de_buceo_para_buzos_profesionales.pdf](#)
[Recuperado el 10 de Septiembre de 2017]

9. Osorio, A., Ritz, R., Cárdenas, R., & Ibáñez, P. (2004). *Factores de riesgos asociados a la aparición de osteonecrosis disbárica, en buzos acuícolas de la Región de Los Lagos*. Puerto Montt, Chile.: Instituto de Seguridad del Trabajo. Disponible en http://www.oiss.org/estrategia/IMG/pdf/factores_de_riesgo_en_buzos.pdf [Consultado el 02 de Septiembre de 2017].
10. Rodríguez, R., Durán, S., & Tapia, C. (2015). *Estudio observacional de buzos dedicados a la acuicultura*. CESSO. Santiago: Informe Final. SUSESOS. Disponible en <http://info.suseso.cl/ws/publicaciones/estudios/Estudio%20observacional%20de%20buzos%20dedicados%20a%20la%20acuicultura.pdf> [Consultado el 2 de Septiembre de 2017].
11. Cea, A. (2002). *Propuesta básica de recomendaciones destinadas a dar mejores condiciones de higiene y seguridad a los buzos artesanales que trabajan en las balsas de salmonicultura en la Décima Región*. Santiago de Chile: Documento de Trabajo. Comisión Dirección del Trabajo/Directemar. Disponible en http://www.dt.gob.cl/m/1620/articles-96901_recurso_1.pdf [Consultado el 2 de Septiembre de 2017].
12. Vera, H. (2007). *Manual de buceo*. Puerto Montt, Chile: PTI/CORFO/SalmonChile.
13. Ganga, F., Burotto, J., & Silva, D. (2010). Análisis de las condiciones laborales durante la crisis en la industria chilena del salmón. *Gaceta Laboral*, 16(3), 289-318. Disponible en http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-85972010000300002&lng=es&tlng=es [Consultado el 12 de Septiembre de 2017].
14. Carrasco, C., Echeverría, M., Riquelme, V., & Vega, P. (Diciembre de 2000). *Cultivando el Mar. Para la calidad de las condiciones de trabajo*. de Dirección del Trabajo. Disponible en http://www.dt.gob.cl/1601/articles-62883_cuad_investig_1.pdf [Consultado el 12 de Septiembre de 2017].

15. Barahona, P. C., & Leal, A. D. (2007). *La labor del trabajador acuícola. Memoria para optar al grado académico de Licenciado en Ciencias jurídicas y sociales*. Santiago, Chile: Universidad de Chile.
16. Universidad de Chile. (2013). *Estudio efectos de hiperbaria en población de buzos profesionales que se desempeñan en la acuicultura y los riesgos laborales asociados a esta actividad*. Santiago: Universidad de Chile. Escuela de Salud Pública.
17. Pérez, R., Loaiza, R., Álvarez, C., & Munguía, N. (2015). Salud ocupacional en buceo con hooka de una cooperativa pesquera del noroeste de México. *INVURNUS*, 10(2), 37-43. Disponible en http://www.academia.edu/29784277/Salud_ocupacional_en_buceo_con_hooka_de_una_cooperativa_pesquera_del_noroeste_de_M%C3%A9xico [Consultado el 12 de Septiembre de 2017].
18. Superintendencia de Seguridad Social. (21 de Abril de 2014). *Mercado Público*. Disponible en <http://www.mercadopublico.cl/Procurement/Modules/RFB/DetailsAcquisiti%0n.aspx?qs=UjjEtjsB1iq2wVzuSpmDFw==> [Consultado el 10 de Septiembre de 2017].
19. LGPA. (2015). *Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley N°18.892, de 1989 y sus modificaciones, Ley General de Pesca y Acuicultura. Decreto 430. Versión del 28 de mayo de 2015*. Valparaíso: Congreso de Chile.
20. Martínez, C. (2012). Sampling in qualitative research. Basic principles and some controversies. *Ciência y Saúde Coletiva*, 17(3), 613-619.
21. Casal, J., Montiel, E., Lanás, E., & Vilchez, J. (1999). *Análisis del riesgo en instalaciones industriales* (Primera ed.). Barcelona: Edicions de la Universitat Politècnica de Catalunya, S.I.
22. Desola, J., & Sanjaume, J. S. (20 de Septiembre de 2008). *Accidentes disbaricos de buceo: guía de actuación inicial*. (A. M. L'ESPORT, Ed.). Disponible en https://www.researchgate.net/publication/298447272_Accidentes_disbaricos_de_buceo_guia_de_actuacion_inicial [Consultado el 20 de Diciembre de 2014].

23. Lazcano-Ponce, E., Fernández, E., Salazar, E., & Hernández, M. (2000). Estudios de cohorte. Metodología, sesgos y aplicación. *Salud Pública de México*, 42(3), 230-241. Disponible en <https://dx.doi.org/10.1590/S0036-36342000000300010> [Consultado el 2 de Septiembre de 2017].
24. Materola, C., & Otzen, T. (2014). Estudios Observacionales. Los diseños utilizados con mayor frecuencia en investigación clínica. *International Journal of Morphology*, 32(2), 634-645. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022014000200042&lng=es [Consultado el 10 de Agosto de 2017].
25. Salas, E., Garcia-Cubillana, J., & Samalea, F. (2007). *Manual de Medicina hiperbárica y subacuática*. (H. G. Carlos, Ed.). Disponible en <http://www.semm.org/MMedSubacHipHGDSF2007.pdf> [Consultado el 28 de Agosto de 2017].
26. Vandembroucke, J. P., Von Elm, E., Altman, D. G., Gotzsche, P. C., Mulrow, C. D., Pocock, S. J., Egger, M. (2009). Mejorar la comunicación de estudios observacionales en epidemiología (STROBE): explicación y elaboración. *Gaceta Sanitaria*, 23(2), 158e1-158e28. Disponible en http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112009000200015&lng=es&tlng=es [Consultado el 1 de Septiembre de 2017].

9.2 Aceptación de ingreso a la Revista Médica de Chile

De: Sergio Durán
A: "Reinaldo Rodríguez"; "Nicolas Valdes"
Asunto: RV: [RMCH] Envío recibido
Fecha: miércoles, 3 de enero de 2018 11:16:34

Sergio Durán Yáñez
Biólogo Marino – Ingeniero Civil Industrial
Magister en Medio Ambiente
Consultoría en Proyectos
Tel. Móvil +569 9230 1326
Avda. Diagonal Oriente 5468, Of. 205-A. Ñuñoa.
Santiago - CHILE.
Imprima este email sólo si es necesario

-----Mensaje original-----

De: Secretaría Revista Médica de Chile [<mailto:revmedchile@smschile.cl>]
Enviado el: martes, 31 de octubre de 2017 19:08
Para: Sergio Andrés Durán Yáñez
Asunto: [RMCH] Envío recibido

Estimado Doctor Sergio Andrés Durán Yáñez:

Acusamos recibo de su manuscrito "DEFINICIÓN DE UNA COHORTE PARA ESTUDIO OBSERVACIONAL PROSPECTIVO DE BUZOS QUE TRABAJAN EN LOS CENTROS DE ENGORDA DE SALMONES EN LAS REGIONES DE LOS LAGOS Y AYSÉN, CHILE" que ha tenido la amabilidad de enviarnos para ser considerado para publicación en nuestra Revista.

El número identificador de su manuscrito es ID: 6366 y será utilizado como referencia durante todo el proceso editorial.

Una vez que sea revisado por un Editor, se le informará si el manuscrito cumple las condiciones para iniciar el proceso de revisión editorial.

Agradecemos su colaboración y le saludamos atentamente.

Ximena Quinteros
Secretaría

URL del manuscrito:
<http://www.revistamedicadechile.cl/ojs/index.php/rmedica/author/submission/6366>
Id del manuscrito: 6366
Nombre de usuario: 100sdy100

Revista Médica de Chile
Bernarda Morin 488
Providencia - Santiago
Fono +562 27535520-228846096
E-mail: revmedchile@smschile.cl

10 Bibliografía

Sheffield, P. & Pirone, C., 1999. DECOMPRESSION SICKNESS IN INSIDE ATTENDANTS. En: W. WORKMAN, ed. *IN HIPERBARIC FACILITY SAFETY: A PRACTICAL GUIDE*. s.l.:BEST PUBLISHING COMPANY, pp. 643-664.

ACHS, 2012. *Faenas de buceo en centros de cultivos marinos*. [En línea] Available at: [http://www.achs.cl/trabajadores/Capacitacion/CentrodeFichas/Paginas/Faenas de buceo en centros de cultivos marinos.aspx?category=Pesca%20y%20Acuicultura](http://www.achs.cl/trabajadores/Capacitacion/CentrodeFichas/Paginas/Faenas%20de%20buceo%20en%20centros%20de%20cultivos%20marinos.aspx?category=Pesca%20y%20Acuicultura) [Último acceso: 03 07 2017].

Acott, C., 1996. NEUROLOGICAL INJURY AND A RETURN TO RECREATIONAL DIVING.. *SPUMS Journa*, 26(1), pp. 30-33.

Arce Jesam, D., Lizana Valdés, J. & Tagle Zañartu, P., 2016. *SALMONICULTURA CHILENA: ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA, PROPUESTAS DE POLÍTICA Y ESTABILIZACIÓN*, Santiago: Universidad de Chile.

Barahona, P. & Leal, A., 2007. *La labor del trabajador acuícola. Memoria para optar al grado académico de Licenciado en Ciencias jurídicas y sociales*. [En línea] Available at: http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/112143/debarahona_c.pdf;sequence=1 [Último acceso: 14 octubre 2014].

Bejarano-Panadés, N., Corral-Juan, J. & Juan-Fernandez, J., 2007. Enfermedades del oído externo y la articulación temporomandibular en el buceo. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 58(2), pp. 28-33.

Bernaola, M., 2010. Prevención de riesgos en prácticas de buceo profesional. *INSHT*, Volumen 56.

Blanchaert, R. & Harris, C., 2017. Osteoradionecrosis of the Mandible. *Medscape*.

Cabrera Daniel, P., 1999. LA PSICOLOGÍA APLICADA AL BUCEO. *Revista Cubana de Medicina Militar "Dr. Luis Díaz Soto"*, 28(2), pp. 120-134.

Campbell, E., 1998. Long-term Effects of Diving. *Medscape Orthopaedics & Sports Medicine eJourna*, 2(5).

Carrasco, C. & Vega, P., 2012. *Informe sobre condiciones laborales en trabajadores dependientes de la empresa privada*, Santiago de Chile: Departamento de estudios de la Dirección del Trabajo.

Carrasco, C. & Vega, P., 2012. *Informe sobre condiciones laborales en trabajadores dependientes de la empresa privada*. [En línea]

Available at: http://www.dt.gob.cl/m/1620/articles-100488_recurso_1.pdf
[Último acceso: 12 diciembre 2014].

Castro, P., 2005. Aproximación a la Identidad Lafkenche. *Rev. De Rec. Y formació en Antropología. Universitat Autònoma de Barcelona. RACO.*

Cea, A., 2002. *Propuesta básica de recomendaciones destinadas a dar mejores condiciones de higiene y seguridad a los buzos artesanales que trabajan en las balsas de salmonicultura en la Décima Región*, Santiago de Chile: Documento de Trabajo. Comisión Dirección del Trabajo/Directemar.

Cea, A., 2002. *Propuesta básica de recomendaciones destinadas a dar mejores condiciones de higiene y seguridad a los buzos artesanales que trabajan en las balsas de salmonicultura en la Décima Región*, Santiago, Chile: Documento de Trabajo. Comisión Dirección del Trabajo/Directemar.

Chambeaux, J., Michel, F. & Retamales, Á., 2009. *Escafandras bajo el Mar*, Santiago de Chile: Editorial Cuarto Propio.

Clares Ojeda , C. y otros, 2015. Osteonecrosis disbárica de cabeza humeral en buzo pesquero tratado con artroplastia de superficie. *Revista Chilena de Ortopedia y traumatología*, 56(3), pp. 57-61.

Díaz, A. E., 2009. *Buzos de Empresas Salmoneras. Estudio de remuneraciones. Región de Los Lagos*. [En línea]
Available at: <http://www.dt.gob.cl/documentacion/1612/w3-article-96901.html>
[Último acceso: 03 julio 2017].

Díaz, E., 2009. *Buzos de Empresas Salmoneras. Estudio de remuneraciones. Región de Los Lagos*. [En línea]
Available at: <http://www.dt.gob.cl/documentacion/1612/w3-article-96901.html>
[Último acceso: 2014 septiembre 5].

DIRECTEMAR, 2006. *Reglamento de Buceo para buzos profesionales*, Valparaíso: Armada de Chile.

DIRECTEMAR, 2014. *Reglamento de Buceo para buzos profesionales*. Tercera ed. Valparaíso: DIRECTEMAR.

DIRECTEMAR, 2017. *Estadísticas de accidentes de buceo profesional*. [En línea]
Available at: <https://www.directemar.cl/directemar/intereses-maritimos/buceo-profesional/estadisticas-de-accidentes-de-buceo-profesional>
[Último acceso: 25 enero 2017].

Durán, S. & Tapia, C., 2017. *Implementación de Sistema de Monitoreo de Indicadores Sociales para la Evaluación de Medidas de Administración Pesquera y Acuícola (Fase II)*. CESSO., Valparaíso: Informe de Avance Proyecto SSPA-FIPA 2016-58.

Elliott, D. H., 1990. Potencial Long term health risks from air range diving. *Subtech*, Volumen 23, pp. 279-281.

ENCLA, 2014. *Encuesta Laboral*, Santiago: Departamento de Estudios de la Dirección del Trabajo.

FAO, 2015. *Visión general del sector acuícola nacional: Chile. Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO.* [En línea] Available at: http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_chile/es [Último acceso: 26 diciembre 2017].

FPRL, 2012. *Análisis de las demandas físicas y psíquicas: En el puesto de trabajo de buceador acuicultor de 1° y 2° categoría*, España: Fundación para la prevención de riesgos laborales.

Ganga, F., Burotto, J. & Silva, D., 2010. Análisis de las condiciones laborales durante la crisis en la industria chilena del salmón. *Gaceta Laboral*, 16(3), pp. 289-318.

García Llano, M., Guinart Gutierrez, D. & Castellanos Gutierrez, R., 2003. *Barotraumatismos de oído y otros trastornos otológicos relacionados con el buceo*, Barcelona: CRIS-UTH.

Gillet, J. & Olate, C., 2010. *LA CRISIS DEL SALMÓN Y EL DESEMPLEO EN LA DÉCIMA REGIÓN*, Santiago, Chile: Universidad de Chile.

Gómez-Vela, M. & Sabeh, E., 2015. *CALIDAD DE VIDA. EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO Y SU INFLUENCIA EN LA INVESTIGACIÓN Y LA PRÁCTICA.* [En línea] Available at: <http://www3.usal.es/%7Einico/investigacion/invesinico/calidad.htm> [Último acceso: 20 enero 2017].

IFOP, 2017. *Monitoreo económico de la industria pesquera y acuícola nacional, 2016*, Valparaíso: Subsecretaría de Economía y EMT.

INE, 2016. *Encuesta de Calidad de Vida*, Santiago, Chile: Instituto nacional de estadísticas.

INSHT, 2013. *Enfermedades profesionales subacuáticas: vigilancia en la salud*, Mallorca, España: Instituto nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Kaplan, J., 2017. Barotrauma. *Medscape*, junio.

Mc Quenn, D., Kent, G. & Murrison, A., 1994. Self-reported long-term effects of diving and decompression illness in recreational SCUBA divers. *Br J Sp Med*, 28(2), pp. 101-104.

Ministerio de Salud, 2014. *Protocolo de vigilancia para trabajadores y trabajadoras expuestos a condiciones hiperbáricas*, Santiago: s.n.

MINSAL, 2004. *Programa de actividad física para la prevención y control de los factores de riesgo cardiovasculares*, Santiago, Chile: MINSAL.

MINSAL, 2010. *Estrategia Nacional de salud para la década 2011-2020*, Santiago: Ministerio de Salud.

OMS, 2015. *Enfermedades cardiovasculares*. [En línea] Available at: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/> [Último acceso: 20 enero 2018].

ORDHUM, 2004. *ÍNDICES DE SEGURIDAD HUMANA DE LA REGIÓN DE ANTOFAGASTA. Informe indicadores 2004 del Observatorio Regional de Desarrollo Humano*, Antofagasta: ORDHUM.

Osorio, A., Ritz, R., Cárdenas, R. & Ibáñez, P., 2004. *Factores de riesgos asociados a la aparición de osteonecrosis disbárica, en buzos acuícolas de la Región de Los Lagos.*, Puerto Montt. Chile: Instituto de Seguridad del Trabajo.

Padilla, M. y otros, 2002. Análisis epidemiológico-ocupacional del del barotrauma ótico en buzos profesionales. *Revista Médica IMSS*, 40(4), pp. 359-363.

Patel, S. B., 2017. Avascular Necrosis. *Medscape*.

Pérez, R., Loaiza, R., Álvarez Clara, C. & Munguía Nora, E., 2015. Salud ocupacional en buceo con hooka de una cooperativa pesquera del noroeste de México. *INVURNUS*, 10(2), pp. 37-43.

Rodríguez, N. & García, M., 2005. La noción de Calidad de Vida desde diferentes perspectivas. *Revista de Investigación*, Issue 57, pp. 29-68.

Rodríguez, R., Durán, S. & Tapia, C., 2015. *Estudio observacional de buzos dedicados a la acuicultura.*, Santiago, Chile: Superintendencia de Seguridad Social.

Rodríguez, R., Durán, S. & Tapia, C., 2016. *Estudio Observacional de buzos dedicados a la acuicultura*. [En línea] Available at: http://www.suseso.cl/607/articles-40197_archivo_01.pdf [Último acceso: 03 julio 2017].

Rodríguez, R., Durán, S. & Tapia, C., 2016. *Estudio Observacional de buzos dedicados a la acuicultura*. [En línea] Available at: http://www.suseso.cl/607/articles-40197_archivo_01.pdf [Último acceso: 03 julio 2017].

Rodríguez, R., Tapia, C. & Durán, S., 2015. *Estudio observacional de buzos dedicados a la acuicultura*, Santiago, Chile: Superintendencia de Seguridad Social.

Salas, P. E., Garcia-Cubillana, d. I. C. J. & Samalea, P. F., 2007. *Manual de Medicina Subacuática e hiperbárica*, Cádiz. España: Hospital de medicina subacuática e hiperbárica.

SERNAPESCA, 2017. *Anuario estadístico 2016*. [En línea] Available at: www.sernapesca.cl/index.php?option=com_remository&Itemid=2468&func=startdown&id=26184 [Último acceso: 18 Julio 2017].

Slosman, D. O. y otros, 2004. Negative neurofunctional effects of frequency, depth and environment in recreational scuba diving: the Geneva "memory dive" study. *Br J Sports Med*, Volumen 38, pp. 108-114.

Tapia, C. y otros, 2014. *Identificación de Indicadores Sociales Relevantes en la Evaluación de las Medidas de Administración Pesquera y Acuicola. Informe Final. CESSO. SUBPESCA.*, Coquimbo: s.n.

Tetzlaff, K. y otros, 1997. Risk Factors for Pulmonary Barotrauma in Divers. *CHEST*, Volumen 112, pp. 654-659.

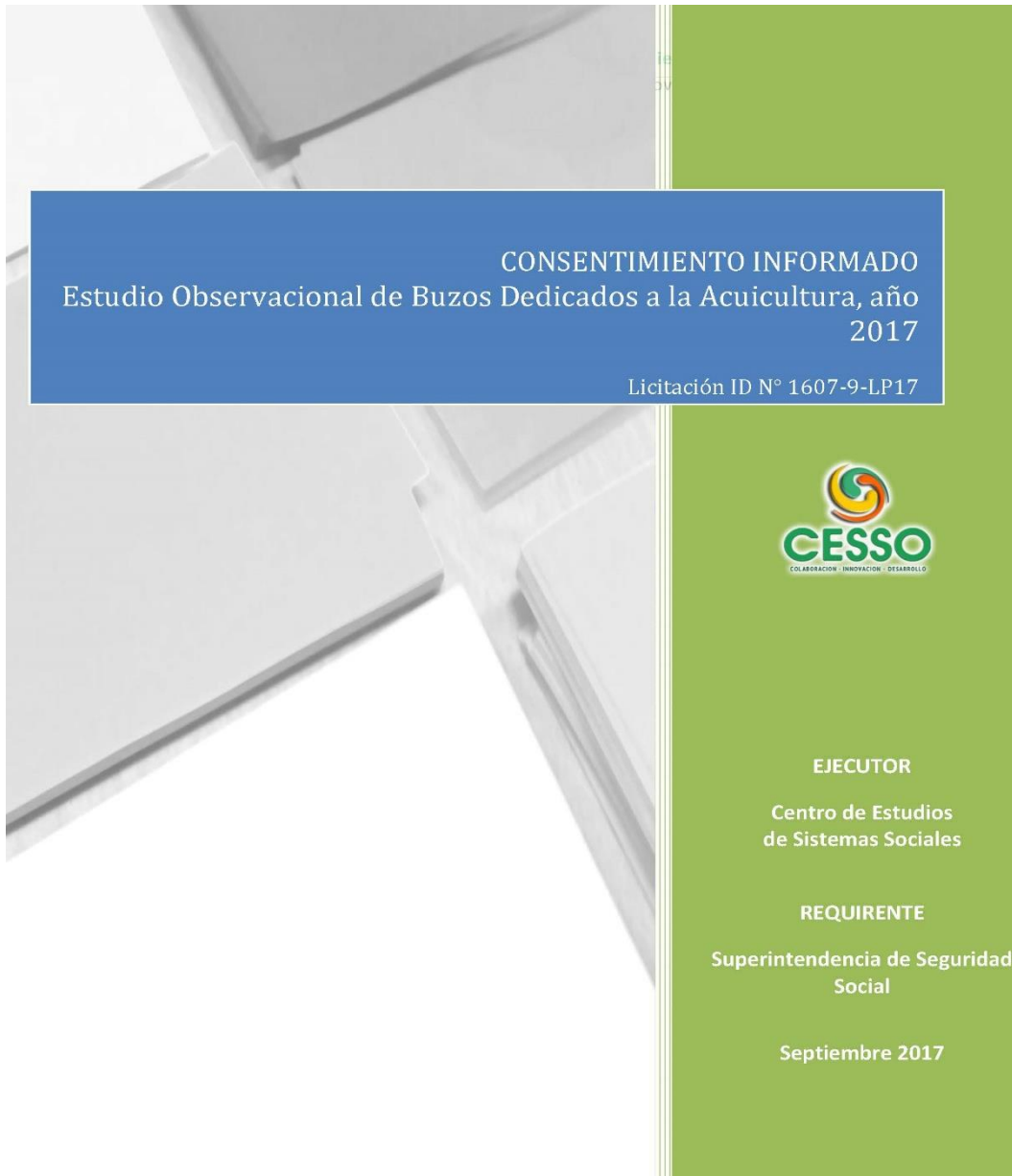
Thorsen, E., Segadal, K. & Kambestad, B. K., 1994. Mechanisms of reduced pulmonary function after a saturation dive. *European Respiratory Journal*, Volumen 7, pp. 4-10.

Universidad de Chile, 2013. *Estudio efectos de hiperbaria en población de buzos profesionales que se desempeñan en la acuicultura y los riesgos laborales asociados a esta actividad.*, Santiago: Universidad de Chile. Escuela de Salud Pública..

Urzúa, A. & Caqueo-Urizar, A., 2012. Calidad de vida: Una revisión teórica del concepto. *terapia psicológica*, XXX(1), pp. 61-71.

Vera, H., 2007. *Manual de buceo*, Puerto Montt, Chile: PTI/CORFO/SalmonChile.

Anexos

Anexo 1. Consentimiento informado solicitado a los buzos reclutados en el seguimiento del 2017.

CONSENTIMIENTO INFORMADO**Estudio Observacional de Buzos Dedicados a la Acuicultura, año
2017**

Licitación ID N°1607-9-LP17

CESSOSUSESOUIBERO

Septiembre 2017

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

ESTUDIO OBSERVACIONAL DE BUZOS DEDICADOS A LA ACUICULTURA

Este formulario de consentimiento informado se dirige a grupo de buzos profesionales que se desempeñan en la Salmonicultura, de las regiones de los Lagos y de Aysén.

El Estudio fue solicitado por la Superintendencia de Seguridad Social, SUSESO y ejecutado por el Centro de Estudios de Sistemas Sociales, CESSO.

Este formulario es requerido para ejecutar el "Estudio observacional de buzos dedicados a la acuicultura", su evaluación y sanción corresponde al Comité de Bioética de la Universidad Iberoamericana de Ciencias y Tecnología.

Introducción

Reinado Rodríguez Guerrero Jefe del Proyecto y parte del equipo investigador de CESSO, informa que se realizará este proyecto para Establecer el efecto de las condiciones laborales y ambientales, en la salud de los buzos profesionales que se desempeñan en la acuicultura de la Región de Los Lagos (X) y de Aysén (XI) de Chile.

Esta información se entrega con el fin de invitarle a participar de este estudio. No tiene que decidir hoy si participar o no en esta investigación. Antes de decidirse, puede hablar con alguien que se sienta cómodo sobre la investigación.

Si no entiende palabras o parte de este formulario, por favor, me detiene según le informo para darme tiempo a explicarle. Si tiene preguntas más tarde, puede preguntarme a mí, o a cualquiera de los miembros del equipo que participan de la investigación.

Propósito

Esta investigación se realiza con el objetivo de diagnosticar y evaluar el efecto de las condiciones tanto laborales como ambientales sobre la salud de la población de buzos profesionales de la salmonicultura que se desempeñan en las regiones de Los Lagos y de Aysén, ya que la faena de buceo es considerada una de las más exigente y riesgosa en la actividad de la Acuicultura. Si las condiciones en las que se realiza no son adecuadas pueden generar graves accidentes laborales, en muchos casos con resultado de muerte o invalidantes para los trabajadores.

De acuerdo a los antecedentes anteriores el presente estudio pretende realizar una prospección inicial descriptiva y en terreno, que permita identificar los factores de riesgo y las condiciones de salud, ambientales y laborales causantes de las enfermedades y patologías recurrentes en este tipo de trabajadores de la acuicultura de las regiones de los Lagos y de Aysén. A partir de los resultados anuales del estudio se dará origen a políticas públicas preventivas de la salud de los buzos que tiendan a mejorar la calidad de vida de estos.

Intervención

Esta investigación consiste en un diagnóstico y evaluación de salud general, fonoaudiológica, neurocognitiva, psicológica, calidad de vida, de riesgo laboral que se realizará en su persona. Para este cometido, se le aplicarán Test psicológicos, fonoaudiológicos, y de calidad de vida. Posteriormente en las Mutualidades se le realizarán una evaluación médica general, exámenes de laboratorio. Estas evaluaciones son descritas en el punto Procedimientos del estudio.

Selección de participantes

Estamos invitando a participar a buzos profesionales que se desempeñan en la acuicultura en las Regiones mencionadas para obtener la información requerida por el estudio. Los participantes han sido seleccionados a partir de criterios de inclusión y exclusión informados en el estudio y que consisten en buzos que se desempeñan en centros de cultivo de empresas salmoneras ubicados a 2 horas de los centros urbanos definidos por el estudio (Puerto Montt y Castro para la región de Los Lagos y Puerto Chacabuco para la región de Aysén).

Participación voluntaria

Su participación en este estudio es totalmente voluntaria. Usted puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar aun cuando haya aceptado antes.

Procedimiento del estudio

En esta investigación profesional de CESSO le solicitaran algunos antecedentes generales de su persona y luego le realizaran los siguientes estudios: Test **Fonoaudiológico** para evaluar efectos de barotrauma en oídos, boca, dientes, articulaciones y laringe; Test **Neuropsicológicos** para evaluar su estado de memoria y carga mental; Test de **Calidad de vida**, para evaluar hábitos y alimentación.

Posteriormente personal médico le requerirá información de su historial médico y le realizará un **examen médico general** que permitirá saber su condición física general como **estudios localizados** (pulmones, cardiovascular, renal, hepático, nervioso). Además se le realizarán **estudios audiológicos** para evaluar su condición auditiva. Junto con estos estudios se le realizará un grupo de exámenes de laboratorio, tales como *hemograma, Glicemia, Radiografías de tórax (pósterior-anterior y lateral, Radiografía de Hombro y fémur), Electrocardiograma de reposo, Perfil hepático y lipídico*.

Para el estudio de riesgos laborales se le pedirán datos de su actividad laboral, tiempo de buceo, descansos, jornadas, tiempo de desplazamiento y otros, que permitan relacionar su quehacer laboral con las condiciones laborales ofrecidas por la empresa, así como las condiciones ambientales en las cuales se desempeña.

Duración

Esta investigación se realizará durante el 2017, iniciando durante el mes de septiembre del presente año.

En esta primera fase, el tiempo que se le pedirá a usted consiste en los estudios que le realizarán los profesionales de CESSO, ocupando para ello 1 hora 30 minutos de su tiempo aproximadamente.

Posteriormente, para los exámenes de laboratorio se le requerirá un día adicional, pudiendo ser durante la jornada de descanso.

Ya que cada participante es importante y necesario para el éxito de esta investigación, nos gustaría tenerlo informado sobre los resultados del estudio, para lo cual estaremos dispuestos a entregar toda la información que usted requiera y por los medios que se coordinen. Gracias a su participación.

Efectos secundarios, riesgos o molestias

No existen efectos secundarios, riesgos o molestias que se desprendan de los estudios realizados por esta investigación, ya que se realizarán estudios rutinarios para la actividad de buceo. Estos se llevarán a cabo por profesionales de salud de CESSO y de las Mutualidades, los cuales siempre estarán atentos a su condición de salud.

Beneficios

Si usted participa en esta investigación se verá beneficiado por todos los estudios que fueron mencionados y que son totalmente gratuitos para usted y la orientación inmediata y posterior de los profesionales que participan de esta investigación.

Confidencialidad

La información que recojamos por este proyecto de investigación se mantendrá confidencial. La información acerca de usted que se recogerá durante la investigación será puesta fuera de alcance y nadie sino los investigadores de CESSO tendrán acceso a verla. Cualquier información acerca de usted tendrá un número en vez de su nombre. Solo los investigadores sabrán cuál es su número y se mantendrá la información protegida en secreto. No será compartida ni entregada a nadie excepto a SUSESO quienes son los requirentes de la investigación, y a usted en calidad de participante y sujeto del proyecto. El conocimiento que obtengamos por realizar esta investigación se compartirá con usted en forma escrita. También se le entregaran los resultados de las evaluaciones y exámenes, en cuanto son personales y propios. Existirá resguardo de la privacidad de las personas.

Se realizarán encuentros con la comunidad para difundir resultados, los cuales serán debidamente anunciados e informados oportunamente tanto a usted como a la comunidad en general. Después

de estos encuentros, se publicarán los resultados (datos innominados) para que otras personas interesadas puedan aprender de nuestra investigación.

Los resultados generales y bases de datos obtenidos, podrían servir de base de estudio, para otras investigaciones asociadas o relacionadas, las cuales de ninguna manera lo afectarán personalmente o grupalmente.

A quien contactar

Si tiene cualquier pregunta puede hacerlas ahora o más tarde, incluso después de haberse iniciado el estudio. Si desea hacer preguntas más tarde, puede contactar cualquiera de las siguientes personas: Reinaldo Rodríguez Guerrero, reinaldorodriguez@cesso.cl, +569 9444 1161 (Jefe de Proyecto) y Carlos Tapia Jopia. carlostopia@cesso.cl, +569 84286409 (Director del Proyecto).

Consentimiento

He sido invitado a participar en una investigación que pretende diagnosticar y evaluar el efecto de las condiciones tanto laborales como ambientales sobre la salud de la población de buzos profesionales de la Región..... Entiendo que se me realizarán una serie de Test y evaluaciones médicas y algunos exámenes de laboratorio.

He sido informado de que los riesgos no existen o son mínimos. Sé que puede, que no haya beneficios para mi persona y que no se me recompensará más allá de los estudios y exámenes que se me realizarán durante los años que dura la investigación, en los que participe. Se me ha proporcionado el nombre de un investigador, que puede ser fácilmente contactado, usando el nombre y la dirección que se me ha dado de esa persona.

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado.

Consiento voluntariamente en ser parte de esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento, sin que me afecte en ninguna manera mi persona.

Nombre _____ Firma: _____

Fecha: _____ Ciudad/localidad: _____

Anexo 2. Encuesta de calidad de vida realizada a los buzos participantes del estudio en el seguimiento 2017.



Encuesta de calidad de vida

COLABORACIÓN INNOVACIÓN DESARROLLO

Encuesta de calidad de vida

“Vamos a consultarle algunas cosas, con tres alternativas de respuesta, las cuales le voy a leer después de cada pregunta, comenzando con:

SALUD (no leer la palabra al encuestado)

Cómo considera su estado general de salud (**bueno, regular o malo**)

Si tuviera una **enfermedad menor** ¿cuánta confianza tiene usted en que recibirá una atención médica oportuna? (**Mucha, mediana o poca confianza**) **No leer solo para el encuestador:** *Considere enfermedades menores a los resfriados, esguinces, gastritis, bronquitis, alergias, entre otras.*

Con relación a lo mismo (una **enfermedad menor**) ¿cuánta confianza tiene usted en que será capaz de pagar los costos de la atención médica no cubierta por el sistema de salud? (**Mucha, mediana o poca confianza**)

En relación con una **enfermedad grave o catastrófica**, ¿cuánta confianza tiene usted en que recibirá una atención médica oportuna? (**Mucha, mediana o poca confianza**). **No leer solo para el encuestador:** *Considere enfermedades catastróficas al cáncer, insuficiencias crónicas hepáticas, cardíacas o renales, epilepsia, diabetes mellitus tipo I y II, fibrosis quística, párkinson, esclerosis múltiple, accidentes de buceo, entre otras.*

En relación con lo mismo (**enfermedad catastrófica**) ¿cuánta confianza tiene usted en que será capaz de pagar los costos de la atención médica no cubierta por el sistema de salud? (**Mucha, mediana o poca confianza**).

EDUCACIÓN (no leer la palabra al encuestado)

Con respecto a la educación que recibe su núcleo familiar, ¿cuánta confianza tiene en que la educación que está(n) recibiendo lo(a) preparará para un adecuado desarrollo laboral y personal? (**Mucha, mediana o poca confianza**).

Qué tan informado se siente usted de las cosas que ocurren en **chile y en el mundo** y que podrían afectarlo (**muy, medianamente o poco informado**).

Qué tan informado se siente usted de las cosas que ocurren en **su lugar de trabajo** y que podrían afectarlo (**muy, medianamente o poco informado**).

LABORAL (no leer la palabra al encuestado)

Si usted dejara de trabajar, ¿qué tan difícil sería encontrar otro trabajo? (*muy, medianamente o poco difícil*).

¿Cuánta confianza tiene en que no perderá su trabajo actual? (*mucha, mediana o poca confianza*).

Pensando en su actual lugar de trabajo, ¿cuánta confianza tiene en que podrá funcionar durante los próximos 12 meses? (*mucha, mediana o poca confianza*).

¿Cómo califica el lugar donde duerme, después de un día de trabajo? (*Bueno, regular, malo*)

Trabaja en más de un servicio de buceo, o en más de un trabajo (buceando) en un mismo período de tiempo (*Siempre, a veces, nunca*)

¿Qué tan adecuado le parece el sistema de turnos (días de descanso y de días de trabajo) en el que trabaja (*muy, medianamente o poco adecuado*)

¿Cuán respetado es su sistema de turnos? (*Siempre, medianamente o nunca se respeta*)

VIVIENDA (no leer la palabra al encuestado)

¿Su vivienda se adecua a las necesidades de su familia y/o con quién(es) vive? (*Sí, medianamente o no se adecua*).

¿La ubicación de su vivienda le permite tener buen acceso a servicios sociales como educación, salud, trabajo, entretenimiento? (*Sí, medianamente o no*).

¿Cuán seguro(a) se siente cuando está dentro de su casa frente a eventos naturales? (*Muy, regular o poco seguro*).

¿Cuán seguro(a) se siente cuando está dentro de su casa frente a delitos? (*Muy, regular o poco seguro*).

INGRESOS (no leer la palabra al encuestado)

De las siguientes tres frases, por favor elija la frase que mejor lo representa.

Pensando en los **ingresos** de usted y de su familia. **No leer solo para el encuestador:** *Si usted vive solo, considere a su familia como a la gente que regularmente le aporta dinero, bienes o alimentación.*

Nos permiten vivir con comodidad

Cubren nuestras necesidades básicas

No nos alcanzan para cubrir nuestras necesidades básicas

Considerando los ingresos que espera tener desde ahora hasta los 65-70 años y todos sus gastos, **No leer solo para el encuestador** Si usted actualmente tiene entre 65-70 años, piense en su actual condición o situación.

Nos permiten vivir con comodidad

Cubren nuestras necesidades básicas

No nos alcanzan para cubrir nuestras necesidades básicas

SOCIABILIDAD

Suponga que en su barrio, sector o localidad donde vive se presenta un problema o necesidad, ¿cree usted que organizar a la gente para enfrentar este problema o necesidad sería...?

Una buena alternativa ya que la comunidad es unida y solidaria

Una posible solución ya que la comunidad a veces se junta y ayuda a sus vecinos(a)

Una mala idea porque no existe una comunidad organizada ni vecinos(a) solidarios(a)

Si usted se viera enfrentado(a) a un problema importante de tipo económico, de salud, personal u otro, ¿cuánta confianza tiene usted que alguien que no pertenece a su hogar o familia le ayudaría a solucionar el problema? (mucho, mediana o poca confianza).

PREVISIÓN

Por favor elija la frase que mejor lo representa

Los ingresos en mi vejez me permitirán vivir con comodidad

Los ingresos en mi vejez cubrirán mis necesidades básicas

Los ingresos en mi vejez no me alcanzarán para cubrir mis necesidades básicas

Anexo 3. Tablas de descompresión. Fuente Reglamento de Buceo 2014 de la Autoridad Marítima (DIRECTEMAR).

OFICINA DE REGLAMENTOS Y PUBLICACIONES MARITIMAS

TABLA II
TABLA DE DESCOMPRESIÓN NORMAL CON AIRE

Profundidad en Metros	Tiempo en el fondo (Min.)	Tiempo hasta la primera parada	Parada de descompresión					Tiempo total de ascenso	Grupos de inmersión sucesiva
			15	12	9	6	3		
12	200	2					0	2	
	210	1					2	4	N
	230	1					7	9	N
	250	1					11	13	O
	270	1					15	17	O
	300	1					19	21	Z
15	100	2					0	2	
	110	2					3	6	L
	120	2					5	8	M
	140	2					10	13	M
	160	2					21	24	N
	180	2					29	32	O
	200	2					35	38	O
	220	2					40	43	Z
240	2					47	50	Z	
18	60	2					0	2	
	70	2					2	5	K
	80	2					7	10	L
	100	2					14	17	M
	120	2					26	29	N
	140	2					39	42	O
	160	2					48	51	Z
	180	2					56	59	Z
	200	2				1	69	74	Z
21	50	3					0	3	
	60	2					8	11	K
	70	2					14	17	L
	80	2					18	21	M
	90	2					23	26	N
	100	2					33	36	N
	110	2				2	41	47	O
	120	2				4	47	55	O
	130	2				6	52	62	O
	140	2				8	56	68	Z
	150	2				9	61	74	Z
	160	2				13	72	89	Z
	170	2				19	79	102	Z

APÉNDICE AL REGLAMENTO DE BUCEO PARA BUZOS PROFESIONALES

Tabla II (Cont.)

Profundidad en Metros	Tiempo en el fondo (Min.)	Tiempo hasta la primera parada	Parada de descompresión					Tiempo total de ascenso	Grupos de inmersión sucesiva
			15	12	9	6	3		
24	40	3					0	3	
	50	3					10	14	K
	60	3					17	21	L
	70	3					23	27	M
	80	2				2	31	37	N
	90	2				7	39	50	N
	100	2				11	46	61	O
	110	2				13	53	70	O
	120	2				17	56	77	Z
	130	2				19	63	86	Z
	140	2				26	69	99	Z
150	2				32	77	113	Z	
27	30	3					0	3	
	40	3					7	11	J
	50	3					18	22	L
	60	3					25	29	M
	70	3				7	30	42	N
	80	3				13	40	58	N
	90	3				18	48	71	O
	100	3				21	54	80	Z
	110	3				24	61	90	Z
	120	3				32	68	105	Z
130	2			5	36	74	120	Z	
30	25	4					0	4	
	30	3					3	7	I
	40	3					15	19	K
	50	3				2	24	31	L
	60	3				9	28	42	N
	70	3				17	39	61	O
	80	3				23	48	76	O
	90	3			3	23	57	89	Z
	100	3			7	23	66	102	Z
	110	3			10	34	72	122	Z
120	3			12	41	78	137	Z	
33	20	4					0	4	
	25	4					3	8	H
	30	4					7	12	J
	40	3					2	21	L
	50	3					8	26	M

OFICINA DE REGLAMENTOS Y PUBLICACIONES MARITIMAS

Tabla II (Cont.)

Profundidad en Metros	Tiempo en el fondo (Min.)	Tiempo hasta la primera parada	Parada de descompresión					Tiempo total de ascenso	Grupos de inmersión sucesiva
			15	12	9	6	3		
33	60	3				18	36	59	N
	70	3				1	23	48	O
	80	3				7	23	57	Z
	90	3				12	30	64	Z
	100	3				15	37	72	Z
36	15	4					0	4	
	20	4					2	7	H
	25	4					6	11	I
	30	4					14	19	J
	40	4				5	25	36	L
	50	4				15	31	52	N
	60	3				2	22	45	O
	70	3				9	23	55	O
	80	3				15	27	63	Z
	90	3				19	37	74	Z
39	100	3				23	45	80	Z
	10	5					0	5	
	15	4					1	6	F
	20	4					4	9	H
	25	4					10	15	J
	30	4				3	18	27	M
	40	4				10	25	41	N
	50	4				3	21	37	O
	60	4				9	23	52	Z
	70	4				16	24	61	Z
42	80	3				3	19	35	Z
	90	3				8	19	45	Z
	10	5					0	5	
	15	5					2	8	G
	20	5					6	12	I
	25	4				2	14	22	J
	30	4				5	21	32	K
	40	4				2	16	26	N
	50	4				6	24	44	O
	60	4				16	23	56	Z
70	4				4	19	32	Z	
80	4				10	23	41	Z	

APÉNDICE AL REGLAMENTO DE BUCEO PARA BUZOS PROFESIONALES

Tabla II (Cont.)

Profundidad en Metros	Tiempo en el fondo (Min.)	Tiempo hasta la primera parada	Parada de descompresión					Tiempo total de ascenso	Grupos de inmersión sucesiva
			15	12	9	6	3		
45	5	5					0	5	C
	10	5					1	7	E
	15	5					3	9	G
	20	5				2	7	16	H
	25	5				4	17	28	K
	30	5				8	24	39	L
	40	4			5	19	33	64	N
	50	4			12	23	51	93	O
	60	4		3	19	26	62	118	Z
	70	4		11	19	39	75	152	Z
80	4	1	17	19	50	84	180	Z	
48	5	6					0	6	D
	10	5					1	7	F
	15	5				1	4	12	H
	20	5				3	11	21	J
	25	5				7	20	34	K
	30	5			2	11	25	46	M
	40	5			7	23	39	77	N
	50	4		2	16	23	55	104	Z
	60	4		9	19	33	69	138	Z
	70	4	1	17	22	44	80	173	Z
51	5	6					0	6	D
	10	6					2	9	F
	15	5				2	5	14	H
	20	5				4	15	26	J
	25	5			2	7	23	40	L
	30	5			4	13	26	51	M
	40	5		1	10	23	45	88	O
	50	5		5	18	23	61	116	Z
	60	4	2	15	22	37	74	159	Z
	70	4	8	17	19	51	86	190	Z
54	5	6					0	6	D
	10	6					3	10	F
	15	6				3	6	17	I
	20	5			1	5	17	31	K
	25	5			3	10	24	45	L
	30	5			6	17	27	58	N
	40	5		3	14	23	50	99	O
	50	5	2	9	19	30	65	135	Z
	60	5	5	16	19	44	81	175	Z

OFICINA DE REGLAMENTOS Y PUBLICACIONES MARITIMAS

Tabla II (Cont.)

Profundidad en Metros	Tiempo en el fondo (Min.)	Tiempo hasta la primera parada	Parada de descompresión					Tiempo total de ascenso	Grupos de inmersión sucesiva
			15	12	9	6	3		
57	5	7					0	7	D
	10	6				1	3	12	G
	15	6				4	7	19	I
	20	6			2	6	20	37	K
	25	6			5	11	25	50	M
	30	5		1	8	19	32	69	N
	40	5		8	14	23	55	109	O
	50	5	4	13	22	33	72	154	Z
60	5	10	17	19	50	84	190	Z	

OFICINA DE REGLAMENTOS Y PUBLICACIONES MARITIMAS

TABLA III
LÍMITES SIN DESCOMPRESIÓN Y TABLA DE GRUPOS DE INMERSIÓN SUCESIVA DESDE INMERSIONES SIN DESCOMPRESIÓN CON AIRE

Profundidad metros (1)	Límites sin Descompresión (2)	GRUPOS DE INMERSIÓN SUCESIVA (3)															
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
3	-	60	120	210	300												
4,5	-	35	70	110	160	225	350										
6	-	25	50	75	100	135	180	240	325								
7,5	-	20	35	55	75	100	125	160	195	245	315						
9	-	15	30	45	60	75	95	120	145	170	205	250	310				
10,5	310	5	15	25	40	50	60	80	100	120	140	160	190	220	270	310	
12	200	5	15	25	30	40	50	70	80	100	110	130	150	170	200		
15	100	-	10	15	25	30	40	50	60	70	80	90	100				
18	60	-	10	15	20	25	30	40	50	55	60						
21	50	-	5	10	15	20	30	35	40	45	50						
24	40	-	5	10	15	20	25	30	35	40							
27	30	-	5	10	12	15	20	25	30								
30	25	-	5	7	10	15	20	22	25								
33	20	-	-	5	10	13	15	20									
36	15	-	-	5	10	12	15										
39	10	-	-	5	8	10											
42	10	-	-	5	7	10											
45	5	-	-	5													
48	5	-	-	-	5												
51	5	-	-	-	5												
54	5	-	-	-	5												
57	5	-	-	-	5												

OFICINA DE REGLAMENTOS Y PUBLICACIONES MARITIMAS

TABLA IV
TABLA DE GRUPOS DE INMERSIÓN SUCESIVA AL FINAL DEL INTERVALO EN SUPERFICIE

TABLA IV.- TABLA DE GRUPOS DE INMERSION SUCESIVA AL FINAL DEL INTERVALO DE SUPERFICIE																
12:00 0:10	12:00 3:21	12:00 4:50	12:00 5:49	12:00 6:34	12:00 7:06	12:00 7:36	12:00 8:00	12:00 8:51	12:00 8:41	12:00 8:59	12:00 9:13	12:00 9:29	12:00 9:44	12:00 9:55	12:00 10:06	A
A	3:20 0:10	4:49 1:40	5:48 2:39	6:34 3:25	7:05 3:58	7:35 4:26	7:59 4:50	8:50 5:13	8:40 5:41	8:58 5:49	9:12 6:03	9:28 6:19	9:43 6:33	9:54 6:45	10:05 6:57	B
	B	1:39 0:10	2:38 1:10	3:24 1:58	3:57 2:29	4:25 2:59	4:49 3:21	5:12 3:44	5:40 4:03	5:48 4:20	6:02 4:36	6:18 4:50	6:32 5:04	6:44 5:17	6:56 5:28	C
		C	1:09 0:10	1:57 0:55	2:28 1:30	2:58 2:00	3:20 2:24	3:43 2:45	4:02 3:05	4:19 3:22	4:35 3:37	4:49 3:53	5:03 4:05	5:16 4:18	5:27 4:30	D
			D	0:54 0:10	1:29 0:46	1:59 1:16	2:23 1:42	2:44 2:03	3:04 2:21	3:21 2:39	3:36 2:54	3:52 3:09	4:04 3:23	4:17 3:34	4:29 3:46	E
				E	0:45 0:10	1:15 0:41	1:41 1:07	2:02 1:30	2:20 1:48	2:38 2:04	2:53 2:20	3:08 2:35	3:22 2:48	3:33 3:00	3:45 3:11	F
					F	0:40 0:10	1:06 0:37	1:29 1:00	1:47 1:20	2:03 1:36	2:19 1:50	2:34 2:06	2:47 2:19	2:59 2:30	3:10 2:43	G
						G	0:36 0:10	0:59 0:34	1:19 0:55	1:35 1:12	1:49 1:26	2:05 1:40	2:18 1:54	2:29 2:05	2:42 2:18	H
							H	0:33 0:10	0:54 0:32	1:11 0:50	1:25 1:05	1:39 1:19	1:53 1:31	2:04 1:44	2:17 1:56	I
								I	0:31 0:10	0:49 0:29	1:04 0:46	1:18 1:00	1:30 1:12	1:43 1:25	1:55 1:37	J
									J	0:28 0:10	0:45 0:27	0:59 0:43	1:11 0:55	1:24 1:08	1:36 1:19	K
										K	0:26 0:10	0:42 0:26	0:54 0:40	1:07 0:52	1:18 1:03	L
											L	00:25 0:10	00:39 0:25	0:51 0:37	1:02 0:49	M
												M	00:24 0:10	0:36 0:24	0:48 0:35	N
													N	0:23 0:10	0:34 0:23	O
														O	0:22 0:10	Z
															Z	

OFICINA DE REGLAMENTOS Y PUBLICACIONES MARITIMAS

TABLA V

TABLA DE TIEMPOS DE NITROGENO RESIDUAL

TABLA V TABLA DE TIEMPOS DE NITROGENO RESIDUAL

GRUPOS DE INMERSION SUCESIVA	PROFUNDIDAD DE LA INMERSION SUCESIVA EN METROS																			
	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57				
A	7	6	5	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2				
B	17	13	11	9	8	7	7	6	6	6	5	5	4	4	4	4				
C	25	21	17	15	13	11	10	10	9	8	7	7	6	6	6	6				
D	37	29	24	20	18	16	14	13	12	11	10	9	9	8	8	8				
E	49	38	30	26	23	20	18	16	15	13	12	12	11	10	10	10				
F	61	47	36	31	28	24	22	20	18	16	15	14	13	13	12	11				
G	73	56	44	37	32	29	26	24	21	19	18	17	16	15	14	13				
H	87	66	52	43	38	33	30	27	25	22	20	19	18	17	16	15				
I	101	76	61	50	43	38	34	31	28	25	23	22	20	19	18	17				
J	116	87	70	57	48	43	38	34	32	28	26	24	23	22	20	19				
K	138	99	79	64	54	47	43	38	35	31	29	27	26	24	22	21				
L	161	111	88	72	61	53	48	42	39	35	32	30	28	26	25	24				
M	187	124	97	80	68	58	52	47	43	38	35	32	31	29	27	26				
N	213	142	107	87	73	64	57	51	46	40	38	35	33	31	29	28				
O	241	160	117	96	80	70	62	55	50	44	40	38	36	34	31	30				
Z	257	169	122	100	84	73	64	57	52	46	42	40	37	35	32	31				



Taller con Pescadores Artesanales de Nispero
Nispero, Costa Rica



Capacitación profesionales e investigadores de Costa Rica
UCN-UNC-AGCI Chile
Puntarenas, Costa Rica



Foro Internacional de SAS²
Carleton University
Ottawa, Canadá



Taller con ICU y actores del sistema algal
Arequipa, Perú



Taller de evaluación de PAR-Tiburón con CTC de la CPPS
Bogotá, Colombia



CESSO

COLABORACION · INNOVACION · DESARROLLO

LATINOAMERICA

Centro de Estudios de Sistemas Sociales

...Entrelazando redes de apoyo a nivel social, económico y cultural

www.cesso.cl



Taller de capacitación para Investigadores de CENPAT
Puerto Madryn, Argentina



Formulación del Plan de Manejo de Algas Pardas de Atacama
Huasco, Chile



Asesoría para la conservación en Rapa Nui, UCN-SSPA
Rapa Nui, Chile



Taller de capacitación en Evaluación de Riesgo Ecológico
Proyecto GEF-Humboldt Chile-Perú
Valparaíso, Chile



Taller de capacitación en Planificación Estratégica
Proyecto GEF Humboldt Chile-Perú
Santiago, Chile



Taller con RED de Jóvenes Líderes para la Conservación Marina
Las Cruces, Chile



Asesoría para facilitar consulta de Participación Ciudadana
Punta Arenas, Chile