



ORIGINAL

Hearing injuries due to atmospheric pressure changes in air and water survival training instructors

Lesiones auditivas por cambios de presión atmosférica en instructores de entrenamiento para supervivencia en aire y agua

Elisa Leon¹  , Carmen Rodriguez¹  , María Del Carmen Martínez²  , Misael Ron²  

¹Instituto de Altos Estudios “Dr. Arnoldo Gabaldon” - MPPS, Venezuela.

²Universidad de Carabobo, Venezuela.

Citar como: Leon E, Rodriguez C, Martínez MDC, Ron M. Hearing injuries due to atmospheric pressure changes in air and water survival training instructors. Health Leadership and Quality of Life. 2023;2:39.<https://doi.org/10.56294/hl202339>

Enviado: 24-05-2023

Revisado: 06-08-2023

Aceptado: 20-09-2023

Publicado: 21-09-2023

Editor: Dra. Mileydis Cruz Quevedo 

ABSTRACT

Under normal atmospheric conditions, the individual has an optimal state of health, but these conditions alter their physiology and can cause damage to health. Hence, sudden changes in atmospheric pressure generate hearing manifestations and/or injuries because the pressure inside the ear must be equal to that outside. The objective of this study was to determine the prevalence of hearing injuries caused by sudden changes in atmospheric pressure in air and water survival training instructors, during the period 2012-2022. Epidemiological, descriptive cross-sectional research. To collect the information, a documentary review of the clinical records and the work plan was carried out. The population and sample were made up of the 20 instructors of the Department of Physiological Training (DAF). Results: the male sex predominated (85 %), the average age and seniority were $36 \pm 4,68$ and $12 \pm 6,59$ years respectively, with a work exposure of 6 hours per week. In addition, 15 cases of hearing loss and 01 case of decompression illness with hearing injury were diagnosed, a prevalence of 0,8 cases per year, which indicates that one instructor annually suffers from hearing injury due to Barotrauma. This is why the main prevention measure is in the organization of work, limiting the number and duration of dives. Therefore, it is recommended to implement a hearing conservation program and comply with the morbidity registry of occupational diseases and accidents of the DAF instructor staff related to changes in atmospheric pressure.

Keywords: Atmospheric Pressure; Hearing Diseases; Barotrauma; Decompression Sickness.

RESUMEN

El individuo en condiciones atmosféricas normales posee un estado de salud óptimo, dichas condiciones alteran su fisiología pudiendo generar daños a la salud. De allí, que los cambios bruscos de presión atmosférica generan manifestaciones y/o lesiones auditivas, debido a que la presión interna del oído debe ser igual a la del exterior. El objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de lesiones auditivas ocasionadas por cambios bruscos de presión atmosférica en instructores de entrenamiento para supervivencia en aire y agua, durante el periodo 2012-2022. Investigación de tipo epidemiológica, descriptiva de corte transversal. Para la recolección de la información se realizó revisión documental de las historias clínicas y el plan de trabajo. La población y muestra se conformó con los 20 instructores del Departamento de Adiestramiento Fisiológico (DAF). Resultados: sexo masculino predominó (85 %), la edad y antigüedad promedio fue $36 \pm 4,68$ y $12 \pm 6,59$ años respectivamente, con una exposición laboral de 6 horas semanales. Además, se diagnosticaron 15 casos de hipoacusia y 01 caso de enfermedad por descompresión con lesión auditiva, una prevalencia de 0,8 casos por año, lo cual indica que un instructor anualmente padece de lesión auditiva por Barotraumatismo. Es por ello, que la principal medida de prevención está en la organización del trabajo, limitando el número y duración de las inmersiones. Por lo que se recomienda implementar un programa de conservación auditiva y

cumplir con el registro de morbilidad de las enfermedades y accidentes laborales del personal de instructores del DAF relacionados con cambios de presión atmosférica.

Palabras clave: Presión Atmosférica; Enfermedades Auditivas; Barotrauma; Enfermedad de Descompresión.

INTRODUCCIÓN

Desde la antigüedad el ser humano ha sido comparado con una máquina perfecta, sin embargo, el organismo se encuentra diseñado para desenvolverse bajo ciertas condiciones, como es la posición bípeda, el estar expuestos a ciertos rangos de presión atmosférica, concentración de oxígeno entre otros. Condiciones que el avance tecnológico, el submarinismo y la aviación no han respetado, por lo cual se han hecho evidentes algunas limitaciones que posee el ser humano bajo ciertas condiciones. Por lo tanto, con la finalidad de contribuir a la seguridad de dichos entrenamientos es necesario conocer, comprender y capacitarse en estas limitaciones del ser humano para evitar sufrir daños a la salud especialmente del tipo auditivos por cambios bruscos de presión atmosférica.⁽¹⁾

En este sentido, se puede definir al término barotrauma como el daño causado en algún tejido por un cambio brusco en la diferencia de presión, entre el espacio aéreo interior del cuerpo y el gas o líquido que rodea a la persona. También, puede producirse cuando alguien se traslada desde un medio de mayor presión a otro de menor presión, como sucede al subir bruscamente cuando se practica el submarinismo.⁽²⁾

Igualmente, puede originarse por compresión o por descompresión. En el primer caso, los espacios de aire en el organismo que están rodeados por tejidos blandos (y, por lo tanto, están sujetos al aumento en la presión ambiente, según el principio de Pascal) sufrirán una reducción de volumen (como bien predice la ley de Boyle: al duplicar la presión ambiente, el volumen de los gases se reduce a la mitad). Es importante mencionar que el barotrauma por descompresión ocurre más raramente que el barotrauma por compresión, pero sus consecuencias suelen ser peores.⁽¹⁾

Los autores, Hamilton y Bhattacharyya señalan que las lesiones o daños que se producen en el organismo durante o después de un cambio barométrico (cambios de presión) del aire o agua ocurren más frecuentemente a nivel del aparato auditivo, donde generan taponamiento de uno o ambos oídos, molestias, vértigo, dolor intenso, ruptura de la membrana timpánica con hemorragia hasta la pérdida grave de la audición. Y las causas más comunes están asociadas al buceo, las cabinas de vuelo, las cámaras hiperbáricas e hipobáricas o durante una explosión.⁽³⁾

Por otra parte, el Centro de Medicina Aeroespacial de Chile en su manual de Conceptos Básicos de Fisiología de la Aviación,⁽⁴⁾ reporta la existencia de otros daños, producto de los cambios barométricos conocidos como “Disbarismos”, los cuales representan a todos aquellos fenómenos fisiopatológicos que puede sufrir el organismo humano, producto de los efectos de los cambios que sufren los gases en el cuerpo al ser sometidos a variaciones de la presión barométrica. Es el caso de las burbujas de nitrógeno desprendidas de los líquidos orgánicos que pueden llegar a localizarse a nivel de las articulaciones o zonas vecinas, produciendo inflamación y dolor. Así mismo el manual del Centro de Medicina Aeroespacial de Chile 2004 clasifica los disbarismos en por efecto mecánico de la variación de volumen de gases atrapados y enfermedad por descompresión.

Este manual refiere que un trabajador expuesto a un aumento de la presión barométrica en cualquier espacio en el que haya gas puede sufrir un barotrauma, lo cual es muy frecuente en los oídos, principalmente lesiones en el oído externo (de la membrana timpánica y del oído medio) cuando se requiere la oclusión canal auditivo externo con tapones, cascos o por la presencia de cera. La probabilidad de lesión aumenta cuando el trabajador tiene una patología del tracto respiratorio superior que produce una disfunción de las trompas de Eustaquio (TE) debido a que el oído medio se comunica normalmente con el exterior a través de ella, cuya función es igualar la presión de aire a cada lado de la membrana timpánica. Esto se logra mediante la apertura de la TE para permitir el paso del aire.⁽⁴⁾

Existen algunos estudios previos que han evaluado el impacto de la presión en buceadores profesionales. En México, un estudio entre 2002-2007 evaluó a 298 buzos encontrando que 56 de ellos presentó barotrauma, con una profundidad media de buceo de $14,7 \pm 2,1$ metros durante $3,6 \pm 1,4$ horas diarias.⁽⁵⁾ En España, otro estudio entre 2008-2010 evaluó 233 buzos, donde el 89,2 % presentó síntomas de descompresión y el 19,7 % hipoacusia leve asociada a años de experiencia.⁽⁶⁾ Más recientemente, en Chile un estudio de 2016 evaluó a 12 buzos profesionales, encontrando que 9 presentaron alteraciones auditivas leves, pero no hubo asociación con años de práctica ni horas de inmersión.⁽⁷⁾ De igual manera, en Chile otro estudio de 2018 evaluó 125 buzos encontrando que el 86 % se sumergieron a más de 30 metros y el 80 % reportó episodios descompresivos, con una prevalencia de pérdida auditiva del 54,4 %.⁽⁸⁾ Estos estudios previos sugieren una relación entre factores ocupacionales como profundidad y tiempo de buceo con manifestaciones como barotrauma y alteraciones auditivas en buzos.^(5,6,7,8)

En otro orden de ideas, en Venezuela a raíz de una resolución emanada del Ministerio del Poder Popular para el Transporte (Resolución Nro. 032) en el año 2022, sobre lineamientos generales para regular las inspecciones subacuáticas de buques, en su Artículo 8 se establecen los requisitos exigidos a las empresas privadas, operadoras de la actividad subacuática de buceo deberán cumplir: a) Documentos: Designación del Instituto Nacional de los Espacios Acuáticos, permiso de trabajo, protocolo a seguir, análisis de riesgo y un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) b) Equipos: Video en vivo con capacidad de grabación, comunicación, equipo con aires suministrado de superficie (...) c) Contar con un supervisor de buceo, dos buzos con aire suministrado de superficie, un buzo ayudante y un buzo operador de consola entre otros.⁽⁹⁾

Igualmente, la Ley de Marinas y Actividades Conexas (2014) prevé en los artículos 166 y 167 del capítulo IV referente a las actividades subacuáticas, que el Instituto Nacional de los Espacios Acuáticos (INEA) es el ente que regulará, controlará y supervisará estas actividades de buceo así como su certificación. Estos trabajadores por ser militares están eximidos de algunas leyes sin embargo están amparados por los principios que están inmersos en la Ley Orgánica de Prevención Condición y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT) (2005) la cual es la encargada de velar por la salud y seguridad de los trabajadores (buzos), En otro orden de ideas, en el Reglamento de las condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo en el capítulo IV de los trabajadores de Buceo con Atmósfera suplida en los artículos 718 y siguiente establecen las medidas necesarias para los trabajos y operaciones de buceo.^(10,11,12)

De igual manera, a nivel de la Institución en estudio, en el Centro de Adiestramiento Fisiológico y Medicina Aeroespacial (CAFMA) existen normas establecidas en la Directiva de los exámenes y procedimientos que regirán al sector salud en la aviación militar Bolivariana (Directiva AV/D 3-22. Serie 3 actividades comunes del personal (2011)), para la exposición de los instructores en la cámara hipobárica y en la piscina. Entre las normas más importantes se mencionan que los miembros de la tripulación y los pasajeros deberán ser eximidos de ejercicios o trabajos pesados durante un periodo de cuarenta y ocho (48) horas después del vuelo en la Cámara de baja presión, no se debe entrar a la cámara hipobárica si el instructor refiere algún síntoma relacionado con las vías respiratorias, y que, se debe esperar 15 días para volver a realizar una actividad que involucre cambios bruscos de presión atmosférica.⁽¹³⁾

La presente temática se considera de gran importancia para la salud de los trabajadores del CAFMA, específicamente en el Departamento de Entrenamiento Fisiológico (DAF) debido a que permitirá determinar la prevalencia de lesiones auditivas generadas por los cambios bruscos de presión y su relación con el tiempo de exposición del personal, ya sea por desconocimiento o incumplimiento del tiempo de descanso entre una inmersión y otra, así como, realizar el chequeo médico anual no solo a la población militar y civil de la aeronáutica sino también a los instructores para optimizar la calidad de vida de estos trabajadores.

La misión de estos trabajadores es muy importante ya que su propósito principal es capacitar en lo relativo a la fisiología de vuelo a los pilotos y tripulantes de la Aviación Militar, y demás componentes de la Fuerza Armada Nacional Bolivariana, Fuerzas Armadas extranjeras y otros organismos e instituciones de acuerdo a la programación del Departamento de Entrenamiento Fisiológico con el fin de así prevenir riesgos y resolver situaciones que pudieran presentarse durante dichas misiones, en diferentes estudios de investigación se ha evidenciado que los accidentes de buceo afectan el oído debido a los cambios de presión.^(5,6,7,8)

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, la presente investigación tuvo como objetivo principal determinar la prevalencia de lesiones auditivas ocasionadas por cambios de presión atmosférica en instructores de entrenamiento para supervivencia en aire y agua en la región de Aragua, Venezuela durante el período comprendido entre los años 2012 y 2022. Asimismo, se plantearon los siguientes objetivos específicos: caracterizar sociodemográfica y laboralmente a la población de estudio; identificar las manifestaciones y tipos de lesiones auditivas reportadas en relación a la exposición a cambios de presión; y calcular la frecuencia de ocurrencia de dichas lesiones auditivas en los instructores durante el período bajo análisis.

MÉTODOS

Se realizó un estudio epidemiológico descriptivo transversal que utilizó datos secundarios provenientes de la revisión de historias clínicas y registros laborales de instructores de un centro de adiestramiento de supervivencia en Aragua, Venezuela, durante el período 2012-2022. La población estuvo conformada por todos los instructores (n=20) adscritos al departamento de entrenamiento fisiológico del centro durante el período de estudio.

Luego de obtener consentimiento informado y autorización de los departamentos médico y de planificación, se recolectaron variables sociodemográficas, laborales y de manifestaciones auditivas de las historias clínicas, las cuales fueron introducidas en una base de datos en Microsoft Excel para su análisis. Se consideraron variables como sexo, edad, antigüedad laboral, horas de exposición semanal, registros de signos y síntomas auditivos relacionados con cambios de presión.

Se calcularon medidas de tendencia central, dispersión y prevalencia. Esta última mediante la proporción de casos con lesión auditiva respecto al total de instructores durante el período estudiado.

RESULTADOS

En la tabla 1 se puede observar que el sexo predominante es el masculino (85 %), el grupo etario comprendido entre los 30 y 39 años representa el 50 % de la muestra estudiada, con un rango comprendido entre los 22 y 45 años, una media de 36 años y una desviación estándar de +/- 4,68 años.

En relación con la antigüedad laboral el promedio es de 12 años +/- 6,59 años, el 65 % de los instructores tienen una antigüedad comprendida entre 1 a 10 años en el cargo. Por último, la jornada laboral que cumplen estos instructores de acuerdo con el plan de trabajo es de semanalmente 06 horas de exposición. Sin embargo, con frecuencia no se cumple la indicación de 15 días de no inmersión posterior a la cámara hipobárica.

Tabla 1. Caracterización sociodemográfica y laboral de los instructores de entrenamiento para supervivencia en aire y agua en el período comprendido entre 2012-2022. Aragua, Venezuela. (n=20)		
Características Sociodemográficas y Laborales	Nº de Instructores	Porcentaje (%)
Sexo		
Masculino	17	85
Femenino	3	15
Grupo etario (años)		
20-29	3	15
30-39	10	50
40-50	7	35
Rango: 22-45 años		
Media: 36 años +/- 4,68 años		
Antigüedad (años)		
< 10 AÑOS	13	65
11-20	6	30
21-30	1	5
Rango: 1-27 años		
Media: 12 años +/- 6,59 años		
Jornada de trabajo Aire/ Agua (horas/semanal)	6 hrs/ sem.	
Fuente: Historias clínicas (2010 - 2022)		

En la tabla 2 se muestran las manifestaciones auditivas ocasionadas por los cambios de presión atmosférica en la población estudiada durante el período de 10 años, reportándose de mayor a menor frecuencia 15 casos de otalgia (75 %), 9 casos de tinnitus (zumbidos) (45 %) y 1 caso de otorragia (5 %). Mientras tanto, la lesión auditiva más diagnosticada fue la hipoacusia uni o bilateral, con un total de 15 casos (75 %), seguida de 1 caso de enfermedad por descompresión con lesión auditiva (5 %). Para un total de 41 manifestaciones y lesiones auditivas en los 20 instructores durante el período estudiado.

Con respecto, a los resultados obtenidos del cálculo de la prevalencia de las lesiones auditivas ocasionadas por los cambios de presión atmosférica en los instructores de entrenamiento para supervivencia en aire y agua, tenemos que:

$$\text{Prevalencia de Lesiones Auditivas} = (16 \text{ casos en 10 años}) / 20 = 0,8$$

La tasa de prevalencia de lesiones auditivas en los instructores de Entrenamiento Fisiológico fue de 0,8 en un periodo de 10 años; lo que indica que un instructor del DAF anualmente sufrió una de lesión auditiva por barotraumatismo.

DISCUSIÓN

Los efectos a la salud originados por los cambios de presión barométrica en ciertas profesiones son variables. Tal es el caso de los aviadores, ya que cuando la altitud aumenta, la presión atmosférica disminuye generando una hipoxia celular asociada. Mientras tanto; en los buzos o submarinistas ocurre lo contrario, debido a que los tejidos que están cerca de los espacios con aire del cuerpo como los oídos, los senos paranasales, las raíces de los dientes y los pulmones, pueden dañarse si el cuerpo no puede igualar la presión entre él y el agua que lo rodea, ya que la presión del agua aumenta y el volumen de aire en el cuerpo disminuye, originando daños a la salud en los mismos.⁽¹⁾

Tabla 2. Manifestaciones y lesiones auditivas ocasionadas por los cambios de presión atmosférica (Barotraumatismo) en instructores de entrenamiento para supervivencia en aire y agua en el periodo 2012-2022. Aragua, Venezuela. (n=20)

Años	Frecuencia (n y%)				
	Manifestaciones			Lesiones auditivas	
	Otalgia	Tinnitus	Otorragia	Hipoacusia uni o bilateral	Enfermedad por descompresión con lesión auditiva
2012	3			4	
2013		2		1	
2014	4	2		2	
2015	1	1		3	
2016	2			2	
2017	1	1	1	3	1
2018		1			
2019	2	2			
2020				No hay registro	
2021				No hay registro	
2022	2				
TOTAL	15	9	1	15	1

Fuente: Historias clínicas (2012-2022).

En la presente investigación, en la caracterización sociodemográfica y laboral se encontró que el sexo masculino predominó (85 %). Con respecto a la edad, el rango fue de 22 a 45 años, con un promedio de 36 años $\pm$ 4,68 años. El grupo etario entre los 30 y 39 años representó el 50 % de los casos. El 65 % de los instructores tenían un promedio de antigüedad laboral de $12 \pm 6,59$ años y una jornada semanal de 6 horas. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Padilla et al.⁽⁵⁾ y Barra y Gallegos⁽⁷⁾ en cuanto al sexo, rango de edad y promedio de antigüedad laboral. Del mismo modo, coinciden con lo reportado por estos últimos autores en relación al cumplimiento de la jornada laboral, donde al menos el 50 % de su población cumplía 5 horas o menos por semana.

En cuanto a la identificación de las manifestaciones y lesiones auditivas, se encontraron un total de 41 casos representados por otalgia, tinnitus, otorragia, hipoacusia (uni o bilateral) y enfermedad por descompresión con lesión auditiva. Estos hallazgos son similares a los obtenidos por González et al,⁽⁶⁾ quienes manifestaron que los cambios de presión en el personal de buceo y de la aviación pueden generar como principales secuelas tinnitus e hipoacusia, las cuales incluso posteriormente pueden contraindicar su actividad laboral.

Asimismo, Templado,⁽¹⁴⁾ en un estudio cuyo objetivo fue identificar las alteraciones del sistema auditivo en buzos profesionales militares, encontró que los síntomas más frecuentes fueron otalgia (53,33 %), acúfenos (20 %), náuseas (20 %), desequilibrio e inestabilidad (20 %) y deterioro de la agudeza auditiva. Estos resultados no coinciden con los de la presente investigación, en la cual la otalgia se presentó en un 75 %, los acúfenos (tinnitus) en un 45 %, no hubo referencia de náuseas ni de desequilibrio e inestabilidad, y el deterioro de la agudeza auditiva se presentó en el 75 %. Estas diferencias son posiblemente consecuencia del incumplimiento del periodo de no inmersión posterior a la exposición en la cámara hipobárica en el estudio actual.

Por otra parte, en relación con la prevalencia de las lesiones auditivas asociadas a los cambios de presión atmosférica, difiere del estudio de Garrido et al,⁽⁸⁾ ya que ellos reportaron valores más bajos (0,54), mientras que en el presente estudio fue de 0,8. Esta diferencia posiblemente se deba al incumplimiento de las normas de inmersión posterior a la exposición en cámara hipobárica y/o al número de instructores requeridos para el adiestramiento semanal. Por este motivo, la principal medida de prevención consiste en la organización del trabajo, limitando el número y duración de las inmersiones.

El manual de seguridad en el buceo profesional, publicado en la ficha divulgativa FD-14 del Instituto de Salud y Seguridad Laboral, señala que la duración máxima diaria de estancia bajo el agua establecida es de 3 horas (180 minutos). En cuanto a la limitación de inmersiones continuadas y sucesivas, solo se puede efectuar una inmersión continuada o sucesiva al día, debiendo transcurrir desde ésta a la primera de la siguiente jornada un mínimo de 12 horas. Solamente en el caso de inmersiones donde no se superen los 10 metros en toda la jornada, la estancia bajo el agua podrá ser de 5 horas (300 minutos). Después de finalizar una inmersión que haya requerido descompresión, no se someterá al personal que la haya realizado a trabajos físicos en superficie que provoquen la aceleración del riego sanguíneo durante las 2 horas siguientes.

CONCLUSIONES

La conclusión de la presente investigación es que existe una alta prevalencia (0,8) de lesiones auditivas ocasionadas por cambios bruscos en la presión atmosférica en el personal de instructores de supervivencia aire y agua del ámbito en estudio.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, se presentan las siguientes recomendaciones: Diseñar e implementar un programa de conservación auditiva para todo el personal de instructores del DAF que esté expuesto, el cual debería incluir evaluaciones médicas y pruebas audiométricas anuales. Asimismo, se propone llevar un registro de morbilidad con el fin de mantener un informe adecuado de las enfermedades y accidentes laborales de los instructores del DAF relacionados con cambios en la presión atmosférica. Adicionalmente, se recomienda capacitar a más personal como instructores de entrenamiento fisiológico con el objetivo de lograr una mejor organización del trabajo que ayude a disminuir los riesgos asociados a las actividades que realizan.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Scarpa A, Ralli M, De Luca P, Gioacchini FM, Cavaliere M, Re M, Cassandro E, Cassandro C. Inner Ear Disorders in SCUBA Divers: A Review. *J Int Adv Otol*. 2021 May;17(3):260-264. doi: 10.5152/iao.2021.8892. PMID: 34100753; PMCID: PMC9450052.
2. Edge CJ, Wilmshurst PT. The pathophysiologies of diving diseases. *BJA Educ*. 2021 Sep;21(9):343-348. doi: 10.1016/j.bjae.2021.05.003. Epub 2021 Jul 13. PMID: 34447581; PMCID: PMC8377235.
3. Hamilton M, Bhattacharyya A. Lesión por Barotrauma. *Cap*. 2004;35(4):359-70. doi:10.1016/j.injury.2003.08.020
4. Centro de Medicina Aeroespacial de Chile. Manual de Conceptos Básicos de Fisiología de la Aviación. Santiago: Centro de Medicina Aeroespacial de Chile; 2004.
5. Padilla L, Camacho A, Figueroa L, Chaín T, Fuentes C, García L y Ferráez H (2002). Análisis epidemiológico-ocupacional del barotraumaótico en buzos profesionales Departamento de Salud en el Trabajo, Hospital General de Subzona, Baja California Sur. México. *Rev Med IMSS*, 40(4), 359-363.
6. González B, Fojón S, López M, Fernández C, García C, M. Umbral auditivo en buzos profesionales no expuestos a ruido. España. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2008;59(4):193-197. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001651908732655>
7. Barra B, Gallegos K. Relación entre el estado auditivo, años de práctica y tiempo de inmersión en buceadores de la ciudad de Talcahuano, Región del bío-bío, Chile. *Int J Morphol*. 2016;34(1):117-122.
8. Garrido Campos M, Hidenglan Benedikt A, Siquiera De C. Denise, Urzua F. Ilse, Herrera Ronald, Randon Katia, et. al. Prevalencia y factores de riesgo de pérdida auditiva en mariscadores chilenos. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6748297/> 2018
9. Ministerio del Poder Popular para el Transporte. Resolución Nro. 032, 27 de julio de 2022.
10. Decreto 1.445. Ley de Marinas y Actividades Conexas. 18/11/2014.
11. Gaceta Oficial 38236. Ley de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo. 26 de Julio del 2005.
12. Gaceta Oficial No 1.631. Reglamento de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo. 1973. Capítulo IV, Art 176 y 179.
13. Directiva de los exámenes y procedimientos que regirán al sector salud en la aviación militar Bolivariana 2011. Directiva AV/D 3-22. Serie 3 actividades comunes del personal. Pp. 26-36.
14. Templado S. Los buceadores profesionales experimentan alteraciones en su sistema auditivo. Escuela Superior de Tecnología de la Salud de Coimbra Portugal, publicado en la revista: *audio infos* 2018;142:septiembre.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Elisa Leon, Carmen Rodriguez, María Del Carmen Martínez, Misael Ron.

Curación de datos: Elisa Leon, Carmen Rodriguez, María Del Carmen Martínez, Misael Ron.

Análisis formal: Elisa Leon, Carmen Rodriguez, María Del Carmen Martínez, Misael Ron.

Adquisición de fondos: Elisa Leon, Carmen Rodriguez, María Del Carmen Martínez, Misael Ron.

Investigación: Elisa Leon, Carmen Rodriguez, María Del Carmen Martínez, Misael Ron.

Metodología: Elisa Leon, Carmen Rodriguez, María Del Carmen Martínez, Misael Ron.

Administración del proyecto: Elisa Leon, Carmen Rodriguez, María Del Carmen Martínez, Misael Ron.

Recursos: Elisa Leon, Carmen Rodriguez, María Del Carmen Martínez, Misael Ron.

Software: Elisa Leon, Carmen Rodriguez, María Del Carmen Martínez, Misael Ron.

Supervisión: Elisa Leon, Carmen Rodriguez, María Del Carmen Martínez, Misael Ron.

Validación: Elisa Leon, Carmen Rodriguez, María Del Carmen Martínez, Misael Ron.

Visualización: Elisa Leon, Carmen Rodriguez, María Del Carmen Martínez, Misael Ron.

Redacción - borrador original: Elisa Leon, Carmen Rodriguez, María Del Carmen Martínez, Misael Ron.

Redacción - revisión y edición: Elisa Leon, Carmen Rodriguez, María Del Carmen Martínez, Misael Ron.