



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA**

Riesgo de desarrollo de pterigión en trabajadores de una empresa  
pesquera industrial de Perú

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Médico Cirujano**

**AUTOR:**

Mendoza Broncano, Sergio Orlando (orcid.org/0000-0002-6002-5811)

**ASESOR:**

Mg. Rueda Torres, Lenin Vladimir (orcid.org/0000-0001-5685-6658)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Enfermedades no Transmitibles

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Promoción de la salud, nutrición y salud alimentaria

TRUJILLO - PERÚ

2024



**Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, RUEDA TORRES LENIN VLADIMIR, docente de la FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD de la escuela profesional de MEDICINA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Riesgo de desarrollo de pterigión en trabajadores de una empresa pesquera industrial de Perú", cuyo autor es MENDOZA BRONCANO SERGIO ORLANDO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 14%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 31 de Octubre del 2024

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
RUEDA TORRES LENIN VLADIMIR <b>DNI:</b> 46764415 <b>ORCID:</b> 0000-0001-5685-6658	Firmado electrónicamente por: LRUEDAT el 31-10- 2024 16:19:40

Código documento Trilce: TRI - 0890909



**Declaratoria de Originalidad del Autor**

Yo, MENDOZA BRONCANO SERGIO ORLANDO estudiante de la FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD de la escuela profesional de MEDICINA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Riesgo de desarrollo de pterigión en trabajadores de una empresa pesquera industrial de Perú", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
SERGIO ORLANDO MENDOZA BRONCANO <b>DNI:</b> 76216530 <b>ORCID:</b> 0000-0002-6002-5811	Firmado electrónicamente por: SMENDOZABR el 31- 10-2024 10:17:07

Código documento Trilce: TRI - 0890910

## DEDICATORIA

A ti, papá, por ser el pilar constante que me brindó el apoyo necesario para construir este sueño. Tu esfuerzo y compromiso me permitieron avanzar con firmeza y dedicación, siempre recordándome el valor del sacrificio.

A ti, mamá, por ser el refugio emocional en cada paso de este camino. Tus palabras de aliento y tu confianza inquebrantable fueron mi fortaleza en los momentos difíciles, dándome el impulso necesario para seguir adelante.

A mis hermanas, por estar siempre presentes, acompañándome en esta aventura y recordándome, con su cercanía, que nunca estaba solo. Su apoyo y energía constante han sido una motivación diaria.

Y a mis amigos, por su compañía, risas y palabras de ánimo en los momentos que más lo necesité. Cada uno de ustedes ha sido una parte fundamental de este logro, y es para ustedes, con gratitud y cariño, que dedico este esfuerzo.

## **AGRADECIMIENTO**

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que, de diversas formas, hicieron posible la realización de este proyecto y contribuyeron a mi formación profesional en medicina. En primer lugar, a mis padres, quienes con su constante apoyo y sacrificio hicieron que este sueño se convirtiera en realidad. Gracias, papá, por brindarme el soporte necesario y, mamá, por el respaldo emocional que fue indispensable en los momentos más desafiantes de este camino. A mis hermanas, por su presencia incondicional, siendo un recordatorio constante de que no estaba solo en esta travesía.

Quisiera destacar de manera especial el invaluable apoyo de mi asesor de tesis, quien, con su dedicación y experiencia, me guió en cada etapa de este proceso. Su compromiso y paciencia, así como sus valiosas recomendaciones, fueron esenciales para superar los obstáculos y lograr los objetivos planteados. Su acompañamiento ha sido una fuente de inspiración y motivación, dejándome no solo conocimientos, sino también una lección de profesionalismo y ética que llevaré conmigo a lo largo de mi carrera.

A todas las personas que me acompañaron durante mi formación académica en Trujillo, cuyo apoyo y orientación fueron fundamentales en mis primeros años de aprendizaje, y a quienes contribuyeron con sus conocimientos y guía para que lograra construir las bases sólidas de esta profesión.

A los doctores y, en especial, a los residentes con los que trabajé durante el internado, por su compromiso y dedicación en enseñarme desde la práctica. Su acompañamiento constante, sus lecciones y ejemplos de vocación y entrega fueron decisivos en mi formación clínica y en mi crecimiento profesional. A través de su guía, no solo adquirí habilidades técnicas, sino también una comprensión más profunda del significado de la medicina.

Finalmente, agradezco a todos aquellos, familiares y amigos, que directa o indirectamente apoyaron este proyecto, demostrando con su presencia y palabras de aliento que cada esfuerzo valió la pena.

.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula	
Declaratoria de autenticidad del asesor .....	ii
Declaratoria de originalidad del autor .....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento. ....	v
Índice de contenidos .....	vi
Índice de tablas.....	vii
Índice de figuras .....	viii
Resumen.....	ix
Abstract. ....	x
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. METODOLOGÍA .....	5
III. RESULTADOS.....	7
IV. DISCUSIÓN .....	18
V. CONCLUSIONES .....	25
VI. RECOMENDACIONES .....	26
REFERENCIAS .....	27
ANEXOS	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Distribución de trabajadores según ocupación y género en la empresa pesquera industrial de Perú .....	7
<b>Tabla 2</b> Distribución de trabajadores según edades de los trabajadores de la empresa pesquera industrial.....	8
<b>Tabla 3.</b> Resumen del análisis de tiempo y eventos de fallos en pacientes del estudio	8
<b>Tabla 4</b> Tasa de incidencia eventos tiempo-persona .....	9
<b>Tabla 5.</b> Evolución de la función de supervivencia y análisis de fallos a lo largo del tiempo.....	10
<b>Tabla 6</b> Análisis de supervivencia y desarrollo de la patología por grupo ocupacional	11
<b>Tabla 7.</b> Análisis de supervivencia y el desarrollo de la patología a lo largo del tiempo para los trabajadores pesqueros y no pesqueros .....	12
<b>Tabla 8</b> Prueba log-rank para la comparación de funciones de supervivencia entre grupos ocupacionales .....	14
<b>Tabla 9</b> Análisis de regresión de Cox para la supervivencia de trabajadores pesqueros y no pesqueros .....	16

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura Nº 1</b> Gráfica de sobrevivencia de Kaplan-Meier entre pescadores y no pescadores..	13
<b>Figura Nº 2</b> Estimaciones de supervivencia de Kaplan-Meier con intervalos de confianza para trabajadores pesqueros y no pesqueros .....	15
<b>Figura Nº 3.</b> Gráfica de valores predichos y observados de probabilidad de supervivencia.....	28
<b>Figura Nº 4.</b> Gráfica de proporcionalidad de Hazard ratios entre grupos de estudio....	28

## RESUMEN

La exposición prolongada a radiación ultravioleta es un factor asociado al desarrollo del pterigión. Los trabajadores de la industria pesquera industrial que laboran en embarcaciones mantienen exposiciones a diversos riesgos ocupacionales, entre ellos, largas horas de actividades expuestos a luz solar. Este estudio se enfoca en evaluar el riesgo de desarrollo de pterigión en una cohorte de trabajadores de una empresa pesquera industrial en Perú. La investigación se enmarca al objetivo número 3 de los ODS, salud y bienestar.

Se llevó a cabo un estudio de cohortes retrospectiva utilizando los reportes médico-ocupacionales de los trabajadores de una empresa pesquera industrial. Se recopilaron datos anuales desde 2015 hasta 2019. Los individuos fueron clasificados como expuestos si trabajaban en embarcaciones pesqueras, mientras aquellos no relacionadas con actividades en el mar, se categorizaron como no expuestos. Se aplicaron métodos de análisis de supervivencia de Kaplan-Meier y regresión de Cox para evaluar el riesgo asociado.

Se recopiló información de un total de 237 trabajadores, de los cuales 200 eran hombres (84.4%) y 37 mujeres (15.6%), con una edad promedio de 45.53 años. Los resultados indicaron que el hazard ratio (HR) para los pescadores fue de 2.18, con un intervalo de confianza del 95% entre 1.2 y 3.9, sugiriendo un riesgo significativamente mayor de desarrollar pterigión en comparación con sus contrapartes no expuestas.

Los hallazgos subrayan la importancia de implementar medidas preventivas y de monitoreo regular para los trabajadores de la industria pesquera, dado el riesgo de pterigión asociado con sus condiciones laborales.

**Palabras clave:** Pterigión, pescadores, salud ocupacional, cohorte.

## ABSTRACT

It has been shown that prolonged exposure to ultraviolet radiation is a factor associated with the development of pterygium. Industrial fishing industry workers working on vessels maintain exposure to various occupational risks, including long hours of activities exposed to sunlight. This study focuses on evaluating the risk of developing pterygium in a cohort of workers from an industrial fishing company in Peru. The research is framed under SDG goal number 3, health and well-being.

A retrospective cohort study was carried out using the medical-occupational reports of workers from an industrial fishing company. Annual data were collected from 2015 to 2019. Individuals were classified as exposed if they worked on fishing vessels, while those not related to activities at sea were categorized as unexposed. Kaplan-Meier survival analysis and Cox regression methods were applied to assess the associated risk.

Data were collected from a total of 237 workers, of whom 200 were men (84.4%) and 37 women (15.6%), with an average age of 45.53 years. Results indicated that the hazard ratio (HR) for fishers was 2.18, with a 95% confidence interval between 1.2 and 3.9, suggesting a significantly increased risk of developing pterygium compared to their unexposed counterparts.

The findings underscore the importance of implementing preventive measures and regular monitoring for workers in the fishing industry, given the risk of pterygium associated with their working conditions.

**Keywords:** Pterygium, fishermen, occupational health, cohort.

## I. INTRODUCCIÓN

El Pterigión (PTG) es una formación de tejido fibrovascular hialinizado localizado en la región interpalpebral nasal (1). El pterigión se caracteriza, desde un punto de vista histológico, por la presencia de una acumulación de tejido subepitelial degenerado, que adquiere una apariencia basófila y una distintiva coloración gris pizarra cuando se tiñe con hematoxilina y eosina. Esta condición presenta una degeneración de tipo elastótica o vermiforme, describiendo un aspecto ondulado similar al de un gusano en las fibras. Un rasgo típico del pterigión es la destrucción de la membrana de Bowman, acompañada de un crecimiento fibrovascular. El epitelio que lo recubre puede ser normal, aunque también puede mostrar acantosis, hiperqueratosis o displasia, con frecuencia presentando áreas de hiperplasia de células caliciformes (2, 3).

La exposición prolongada a la radiación ultravioleta (UV), especialmente a los rayos UVA y UVB, constituye un factor de riesgo significativo en el desarrollo del pterigión. Esta exposición provoca estrés oxidativo en el ADN de las células conjuntivales, lo cual desencadena una respuesta inflamatoria caracterizada por la liberación de citocinas y quimiocinas proinflamatorias (4). Los mediadores inflamatorios activan factores de crecimiento, como el factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF) y el factor de crecimiento de fibroblastos (FGF), lo cual contribuye a la angiogénesis en el tejido del pterigión. La aparición de estos nuevos vasos sanguíneos está frecuentemente relacionada con el aspecto típico de ojos rojos asociado al desarrollo del pterigión (5, 6).

Además, la inflamación crónica provoca la sobreexpresión de metaloproteinasas de matriz (MMP), que facilita la degradación y remodelación de la matriz extracelular (ECM) en el tejido conjuntival. Esta degradación es clave para que el tejido del pterigión invada la córnea, afectando la agudeza visual. Los estudios histológicos indican que la membrana de Bowman suele estar gravemente afectada en el borde anterior del pterigión, y que las MMP actúan como agentes principales en este proceso de degradación (7).

Los efectos biológicos de la radiación UV sobre las células oculares son complejos. La radiación UV, especialmente la UVA, desencadena estrés oxidativo, lo cual activa vías de señalización intracelular que modulan la transcripción de

genes involucrados en la inflamación y la remodelación de la matriz extracelular (ECM) (8, 9). Este proceso parece estar facilitado por citocinas como la interleucina (IL)-1, -6 y -8, que se encuentran sobre expresadas en muestras de pterigión (10). Por ejemplo, la IL-8 desempeña un papel crucial al promover la infiltración de leucocitos y la angiogénesis en el tejido del pterigión, sugiriendo su participación en los procesos inflamatorios y vasculares relacionados con la formación del pterigión (11).

Además, la exposición prolongada a los rayos UV puede inducir mutaciones en genes clave, como el p53, que se han vinculado a la proliferación anormal de células del pterigión. La combinación de estos factores contribuye a mantener el ambiente inflamatorio persistente característico de las lesiones del pterigión (12). Al analizar los parámetros corneales en una zona de 7 mm, que simula condiciones de poca luz, se encontró que el astigmatismo y las aberraciones eran considerablemente mayores en comparación con mediciones tomadas en una zona de 3 mm. Esto indica que la discapacidad visual relacionada con el pterigión se intensifica en ambientes oscuros, afectando a quienes trabajan en estas condiciones, lo que justifica recomendaciones para una intervención quirúrgica más temprana (13).

El pterigión afecta de manera significativa la función visual mediante diversos mecanismos que alteran la topografía corneal e inducen astigmatismo. Los pacientes con pterigión suelen reportar quejas visuales, como disminución de la agudeza visual, deslumbramiento y diplopía, en gran parte debido a los cambios estructurales provocados por el crecimiento. Estos cambios incluyen aplanamiento corneal focal, aumento del astigmatismo y elevadas aberraciones de orden superior (AOS), contribuyendo en conjunto al deterioro visual (14). Estudios recientes han resaltado el efecto del pterigión en la agudeza visual tanto en condiciones de luz natural como en poca iluminación. En un estudio con participantes que presentaban pterigión nasal primario unilateral, los investigadores observaron un deterioro de la función visual en condiciones de poca luz, con un diámetro pupilar más grande de aproximadamente 6,9 mm (15). La severidad de la discapacidad visual en personas con pterigión se ha relacionado con varias características del mismo, como la longitud horizontal y el grosor. Las investigaciones sugieren que estas dimensiones tienen una correlación moderada a fuerte con el grado de astigmatismo corneal inducido y

con los valores de la raíz cuadrada media (RMS) de las aberraciones ópticas (16). El estudio destacó que las evaluaciones convencionales de la potencia corneal y el astigmatismo, que generalmente se basan únicamente en mediciones de la córnea anterior, pueden resultar engañosas en ojos con pterigión debido a la relación alterada entre las superficies anterior y posterior de la córnea (17).

Esta es una patología ocular de progresión crónica que altera la capacidad de visión agudeza, sensibilidad y a largo plazo puede progresar a ceguera (18). Se estima una prevalencia mundial del 12 % y se asocia a diversas condiciones como la etnia, demografía y exposiciones ocupacionales-ambientales (19). Una revisión sistemática y un metanálisis revelaron que la prevalencia del pterigión es especialmente alta en poblaciones con una exposición considerable al sol, como trabajadores al aire libre y personas que viven en regiones tropicales o subtropicales (20).

Los datos de varios estudios muestran que quienes trabajan al aire libre, particularmente en entornos agrícolas, tienen un mayor riesgo de desarrollar pterigión. Por ejemplo, los trabajadores al aire libre tienen 2,10 veces más probabilidades de desarrollar esta afección en comparación con quienes trabajan en interiores, principalmente debido a la exposición prolongada a los rayos UV y al polvo (21). En Perú, se observan tendencias similares, con estudios que señalan que los factores ambientales desempeñan un papel fundamental en el desarrollo del pterigión entre ciertos grupos ocupacionales, especialmente aquellos involucrados en la pesca industrial.

Los pescadores, expuestos de manera constante a la luz solar intensa y a superficies reflectantes, presentan una mayor prevalencia de pterigión. Esto destaca la necesidad de implementar intervenciones de salud pública orientadas a educar y proteger a las poblaciones vulnerables de la exposición excesiva a los rayos ultravioleta (22).

Su etiología está predispuesta genéticamente por factores inmunológicos, aunque puede ser exacerbada por la exposición a otros factores de riesgo (23). Entre ellos se ha evidenciado que la exposición crónica a radiación ultravioleta incrementa el riesgo de desarrollo de esta enfermedad (24). En ese sentido, ciertos grupos ocupacionales condicionados a laborar en exteriores y expuestos al sol por largas temporadas pueden inducir esta patología.

El "ojo de surfista", o pterigión, es una condición ocular que puede impactar notablemente a quienes pasan largos períodos al aire libre, como los involucrados en la pesca industrial. Se caracteriza por un crecimiento anormal del tejido conjuntival en el ojo, frecuentemente asociado a la exposición prolongada a la radiación ultravioleta (UV) y a factores ambientales como el viento y el polvo, comunes en entornos marinos (25). Estos trabajadores permanecen por largos periodos laborales sobre embarcaciones en el mar, sobreexpuestos a humedad, rayos UV, pobres hábitos alimenticios y otras condiciones de riesgo psicosocial (26).

La pesca industrial en el Perú aporta significativamente a la economía del país y representa una carga laboral importante con más de 112,000 trabajadores (27). Además, geográficamente, se sitúa próximo a la línea ecuatorial, una zona conocida como el cinturón del pterigión debido a la mayor exposición a rayos solares (28), con altas prevalencias de hasta 25% en población general (29).

En zonas de alto índice de radiación como Piura, el pterigión se ha convertido en un problema de salud pública latente, ocupando el tercer lugar en las consultas oftalmológicas durante 2019, con una prevalencia del 15 %, según el Ministerio de Salud (30).

El pterigión llega a reducir la claridad visual, acompañada de modificaciones en la habilidad para distinguir detalles y texturas, lo cual puede provocar incapacidad laboral y perjuicios en el desarrollo laboral y social (31). Por lo tanto, es importante proveer programas de salud ocupacional que prevengan patologías asociadas a su actividad.

En ese sentido, la propuesta de investigación tiene como objetivo principal estimar el riesgo del desarrollo del pterigión en trabajadores pescadores de una empresa industrial en el Perú, mediante un estudio de cohorte retrospectivo y como objetivos específicos, determinar la prevalencia de pterigión y otros factores disponibles en reportes médico-ocupacionales de trabajadores de una empresa pesquera industrial.

## II. METODOLOGÍA

Se llevó a cabo un estudio de cohortes retrospectiva para evaluar el riesgo de desarrollo de pterigión en trabajadores de una empresa pesquera industrial en Perú. La recolección de datos se realizó a partir de los reportes médico-ocupacionales de los empleados, abarcando un período de cinco años, desde 2015 hasta 2019.

La cohorte inicial se compuso de todos los trabajadores registrados en la empresa durante el período de estudio. Se establecieron dos grupos: el grupo expuesto, compuesto por trabajadores asignados a labores en embarcaciones pesqueras, y el grupo no expuesto, integrado por aquellos que realizaban actividades no vinculadas al trabajo en el mar dentro de la misma empresa. Los criterios de inclusión consideraron a trabajadores con al menos un año de antigüedad en la empresa y con reportes médicos completos.

Los datos se extrajeron de los registros médicos ocupacionales, que incluían información demográfica, historial laboral y diagnósticos médicos. Se empleó un sistema de codificación estandarizado para asegurar la consistencia y precisión de los datos recolectados. La información se digitalizó y almacenó en una base de datos segura, garantizando la confidencialidad de los participantes.

Para evaluar el riesgo de desarrollo de pterigión, se aplicaron métodos de análisis de supervivencia. Se utilizó el método de Kaplan-Meier para estimar las funciones de supervivencia de cada grupo, proporcionando una representación visual de la probabilidad acumulada de permanecer libre de pterigión a lo largo del tiempo. La comparación entre las curvas de supervivencia se realizó mediante la prueba de log-rank.

Se implementó un modelo de regresión de Cox para cuantificar el riesgo asociado con la exposición laboral, ajustando por posibles variables de confusión como la edad y el género. El modelo se ajustó utilizando software estadístico especializado, y los resultados se expresaron en términos de hazard ratios (HR) con intervalos de confianza del 95%.

Se llevaron a cabo procedimientos de control de calidad para validar la integridad de los datos, incluyendo revisiones cruzadas y auditorías internas. Además, se realizó un análisis de sensibilidad para evaluar la robustez de los resultados ante posibles sesgos de selección o clasificación errónea.

Este enfoque metodológico riguroso asegura la reproducibilidad del estudio y proporciona una base sólida para la interpretación de los hallazgos en el contexto de la salud ocupacional en la industria pesquera.

Revisión documental del registro médico ocupacional de los trabajadores de empresa pesquera. Se aplican filtros de bases de datos en Excel para aplicar criterios de inclusión y exclusión

Se realizará la construcción de base de datos de años consecutivos para establecer una cohorte retrospectiva. Se considerará admisible aquel trabajador que cuente como mínimo tres años de trabajo consecutivo en la empresa

Se aplicó pruebas de control de calidad en bases de datos para identificar valores faltantes, datos aberrantes, datos discordantes o errores de tipeo.

**Instrumento:** Bases de datos de reportes médico ocupacionales

Mientras los Aspectos éticos se considera para llevar a cabo el estudio, se someterá a la evaluación de la Comisión de Ética de la Universidad César Vallejo. Se levantarán las observaciones, si las hubiere, hasta conseguir la aprobación y autorización de ejecución. Por otro lado, se solicitará la autorización del responsable de salud ocupacional de la empresa pesquera para el uso de reportes y bases de datos de evaluaciones médico ocupacionales. Se salvaguardará la identidad de los trabajadores, la confidencialidad de la información y su integridad. En resumen, el estudio se llevará a cabo siguiendo los principios éticos establecidos por la Universidad César Vallejo, con el objetivo de proteger los derechos y la seguridad de los participantes. (39).

### III. RESULTADOS

En la tabla N.º1 se presenta la distribución de los trabajadores de una empresa pesquera industrial de Perú según la identificación de expuesto o no expuesto. Se observa que la mayoría de los trabajadores pertenece al área pesquera, con un total de 309 trabajadores, de los cuales 300 son hombres (97 %) y 9 son mujeres (3%). En contraste, en el área no pesquera, se contabilizan 71 trabajadores, con mayor proporción de mujeres (20 trabajadoras, 28.2%) en comparación con los hombres (51 trabajadores, 71.8%).

**Tabla 1** Distribución de trabajadores según ocupación y género en la empresa pesquera industrial de Perú

TRABAJADORES	TOTAL
No Pesquero	71
Pesquero	309
Total	380

La tabla N.º2 muestra la edad promedio de los trabajadores según su ocupación. Los trabajadores pesqueros tienen una edad promedio de 45.53 años (mediana de 45 años), mientras que los trabajadores no pesqueros tienen una media de 44.17 años (mediana de 42 años). La variabilidad de la edad, medida por la desviación estándar, es de 11.08 años en los no pesqueros y 10.09 años en los pesqueros, indicando una distribución de edad similar entre ambos grupos.

**Tabla 2** Distribución de trabajadores según edades de los trabajadores de la empresa pesquera industrial

TRABAJADORES	media	DS	mediana	RIQ	N
No Pesquero	44.17	11.08	42	16	71
Pesquero	45.53	10.08	45	14	309
Total	205	67		14	380

La tabla N.º3 presenta un resumen del análisis del tiempo y los eventos en los 380 pacientes que participaron en el estudio. De estos, 130 pacientes presentaron el evento, lo cual indica que una parte significativa de los sujetos presentó el pterigión durante el seguimiento. Estos eventos ocurrieron debido a que algunos participantes tenían menos de tres años de trabajo o su participación fue intermitente durante el periodo de análisis. El estudio tiene una limitación importante debido a la falta de continuidad laboral de ciertos pacientes, lo que pudo afectar la validez de los resultados. No se realizaron exclusiones iniciales, por lo que las 380 observaciones iniciales se mantuvieron, con 130 eventos durante el seguimiento. El tiempo total de análisis fue de 1,117 años persona, con un tiempo mínimo de entrada de  $t = 0$  y un último tiempo observado de salida de  $t = 5$ .

**Tabla 3.** Resumen del análisis de tiempo y eventos de fallos en pacientes del estudio

<b>380</b> observaciones		
<b>0</b> exclusiones (censuras)		
<b>380</b>	observaciones restantes, que representan	
<b>130</b>	Eventos	
<b>1,117</b>	Tiempo total de análisis en riesgo y bajo observación	
	en riesgo de t	<b>0</b>
	entrada observada más antigua t	<b>0</b>
	última salida observada	<b>5</b>

La tabla N° 4 muestra que se registraron 1,117 unidades de tiempo-persona y 130 eventos durante el estudio, resultando en una tasa total de 0.12 eventos por unidad de tiempo-persona. El intervalo de confianza del 95% para esta tasa se encuentra entre 0.098 y 0.138, lo que indica la precisión de la estimación.

El análisis por grupos de estudio muestra que la tasa de incidencia en los expuestos (0.13) es mayor a la de no expuestos (0.06). El riesgo relativo del pterigiión con estos datos sería 2.16.

**Tabla 4** Tasa de incidencia eventos tiempo-persona

Cohorte	persona-tiempo	Eventos	Tasa	[95% Conf. Interval]	
total	1117	130	0.12	0.098	0.138
No expuestos	199	12	0.06	0.034	0.105
Expuestos	918	118	0.13	0.11	0.15

La tabla N° 5 presenta la evolución de la función de supervivencia de los pacientes a lo largo del tiempo, reflejando el número de eventos y las pérdidas durante el periodo de seguimiento. En el segundo año de análisis, se inició con un total de 380 pacientes, de los cuales 96 presentaron eventos y 71 fueron perdidos durante el seguimiento, resultando en una función de supervivencia de 0.7474. Esto indica que el 74.74% de los pacientes permanecieron sin experimentar fallos hasta ese punto, con un intervalo de confianza del 95% entre 0.7005 y 0.788, lo cual refleja la precisión de la estimación.

En el tercer año, el número de pacientes se redujo a 213 debido a los fallos y pérdidas previos. Durante este periodo, 26 pacientes presentaron fallos y 76 fueron perdidos, resultando en una disminución de la función de supervivencia

a 0.6561. Esto significa que el 65.61% de los pacientes continuaron sin experimentar fallos, con un intervalo de confianza entre 0.603 y 0.704. En el cuarto año, el análisis se realizó sobre 111 pacientes restantes, de los cuales 4 experimentaron fallos y 74 se perdieron. La función de supervivencia disminuyó a 0.6325, lo que implica que el 63.25% de los pacientes continuaron sin presentar fallos, con un intervalo de confianza del 95% entre 0.5761 y 0.6835.

Finalmente, en el quinto año, quedaban 33 pacientes, de los cuales 4 presentaron fallos y 29 fueron perdidos. La función de supervivencia disminuyó aún más, situándose en 0.5558, indicando que aproximadamente el 55.58% de los pacientes permanecieron sin fallos al finalizar el estudio. El intervalo de confianza para esta estimación se encuentra entre 0.467 y 0.6358.

**Tabla 5.** Evolución de la función de supervivencia y análisis de fallos a lo largo del tiempo.

La tabla N° 6 presenta el análisis de la supervivencia y el desarrollo de la patología en los pacientes a lo largo de diferentes intervalos de tiempo. Al comienzo del intervalo 2-3, se contaban 380 pacientes, de los cuales 96 desarrollaron la patología y 71 se perdieron durante el seguimiento, resultando en una probabilidad de supervivencia de 0.7213, con un intervalo de confianza

Time	individuos en riesgo	Eventos	censura	Función sobrevida	Error Std.	[95% Conf. Interval]	
2	380	96	71	0.74	0.02	0.70	0.78
3	213	26	76	0.65	0.02	0.60	0.70
4	111	4	74	0.63	0.03	0.57	0.68
5	33	4	29	0.55	0.04	0.46	0.63

del 95% entre 0.6708 y 0.7655. Durante el intervalo 3-4, el número de pacientes se redujo a 213. En este periodo, se registraron 26 desarrollos de la patología y 76 pérdidas, con una supervivencia de 0.6142 (IC 95%: 0.5562 - 0.6669). En el intervalo 4-5, quedaron 111 pacientes. En este periodo, hubo 4 desarrollos

de la patología y 74 pérdidas, con una supervivencia de 0.581 (IC 95%: 0.5172 - 0.6394). Finalmente, en el intervalo 5-6, solo quedaban 33 pacientes, de los cuales 4 desarrollaron la patología y 29 se perdieron, resultando en una supervivencia de 0.4554, con un intervalo de confianza entre 0.3339 y 0.5688

**Tabla 6** Análisis de supervivencia y desarrollo de la patología por grupo ocupacional

Interval	individuos en riesgo	Eventos	censura	Función sobrevida	Error Std.	[95% Conf. Interval]	
2 - 3	380	96	71	0.72	0.02	0.67	0.76
3 - 4	213	26	76	0.61	0.03	0.56	0.67
4 - 5	111	4	74	0.58	0.03	0.52	0.64
5 - 6	33	4	29	0.45	0.06	0.33	0.57

La tabla N.º7 muestra el grupo no pesquero, al inicio del segundo año, se contó con 71 trabajadores, de los cuales 7 desarrollaron la patología y 25 se perdieron durante el seguimiento, resultando en una función de supervivencia de 0.9014, con un intervalo de confianza del 95% entre 0.8043 y 0.9517. En el tercer año, el número de trabajadores disminuyó a 39, con 4 nuevos desarrollos de la patología y 20 pérdidas, reduciendo la función de supervivencia a 0.809 (IC 95%: 0.6748 - 0.892). Para el cuarto año, quedaban 15 trabajadores, de los cuales 1 desarrolló la patología y 11 fueron perdidos, lo que dejó la función de supervivencia en 0.755 (IC 95%: 0.5774 - 0.8661). En el quinto año, los 3 trabajadores restantes no presentaron nuevos casos de patología y 3 fueron perdidos, manteniendo la supervivencia en 0.755.

En el grupo pesquero, el análisis comenzó con 309 trabajadores en el segundo año, de los cuales 89 desarrollaron la patología y 46 se perdieron, resultando en una función de supervivencia de 0.712, con un intervalo de confianza del 95% entre 0.658 y 0.759. Para el tercer año, el número de trabajadores se redujo a 174, con 22 nuevos desarrollos de la patología y 56 **pérdidas**, llevando

la función de supervivencia a 0.622 (IC 95%: 0.5628 - 0.6755). En el cuarto año, quedaron 96 trabajadores, con 3 desarrollos de la patología y 63 pérdidas, y la función de supervivencia fue de 0.6025 (IC 95%: 0.5411 - 0.6584). Finalmente, en el quinto año, había 30 trabajadores restantes, de los cuales 4 desarrollaron la patología y 26 se perdieron, dejando la función de supervivencia en 0.5222 (IC 95%: 0.4294 - 0.6069).

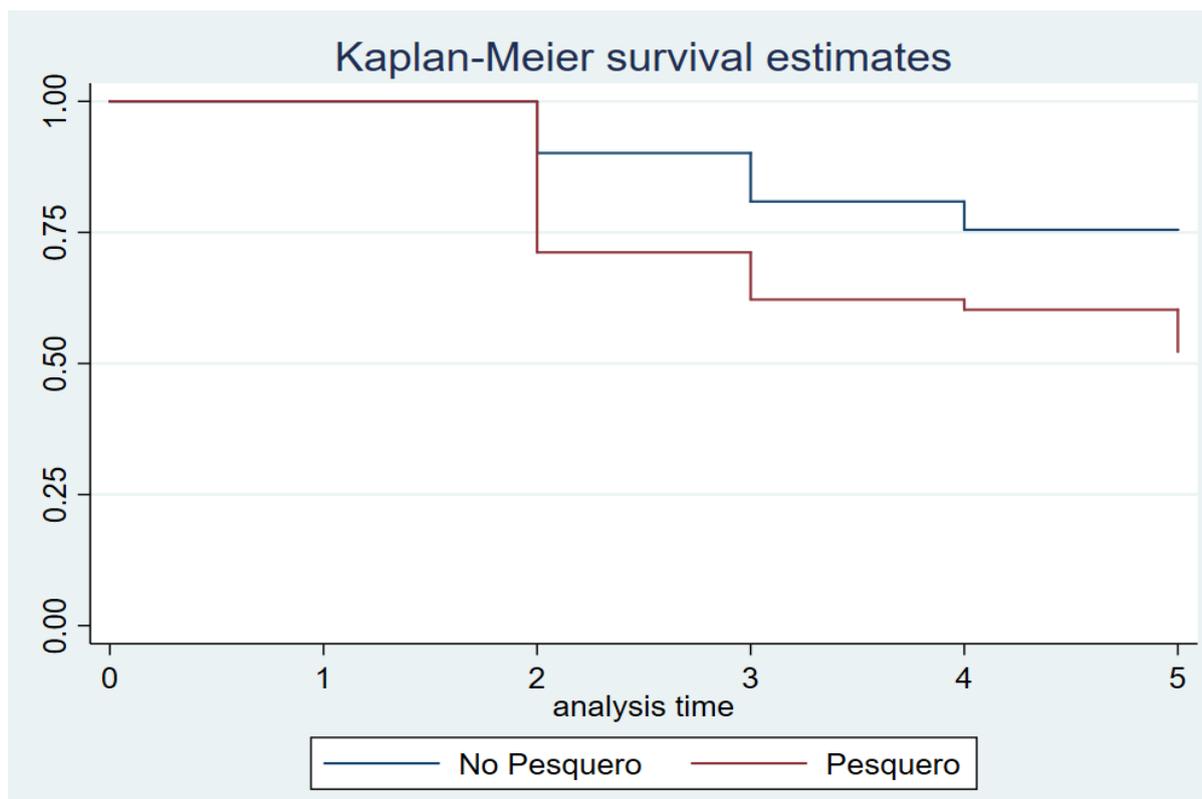
**Tabla 7.** Análisis de supervivencia y el desarrollo de la patología a lo largo del tiempo para los trabajadores pesqueros y no pesqueros.

Grupo	Time	individuos en riesgo	Eventos	censura	Función sobrevida	Error Std.	[95% Conf. Interval]	
<b>No Pesquero</b>	2	71	7	25	0.90	0.04	0.80	0.95
	3	39	4	20	0.80	0.05	0.67	0.89
	4	15	1	11	0.75	0.07	0.57	0.86
	5	3	0	3	0.75	0.07	0.57	0.86
<b>Pesquero</b>	2	309	89	46	0.71	0.03	0.65	0.76
	3	174	22	56	0.62	0.02	0.56	0.67
	4	96	3	63	0.60	0.03	0.54	0.66
	5	30	4	26	0.52	0.04	0.42	0.60

El gráfico N° 1 Grafico de Kaplan-Meier muestra las estimaciones de supervivencia para los trabajadores pesqueros y no pesqueros a lo largo del tiempo de análisis. La curva de supervivencia del grupo no pesquero (línea azul) se mantiene en niveles más altos en comparación con la del grupo pesquero (línea roja), reflejando una mayor probabilidad de supervivencia y, por ende, un menor riesgo de desarrollar la patología.

En contraste, la curva del grupo pesquero presenta una caída más rápida, indicando que este grupo experimenta una mayor incidencia de la patología en un menor tiempo. Esto sugiere una mayor vulnerabilidad entre los trabajadores

pesqueros, posiblemente debido a la exposición constante a factores de riesgo asociados con sus actividades laborales.



**Figura N° 1** Gráfica de sobrevivencia de Kaplan-Meier entre pescadores y no pescadores

La tabla N° 8 presenta los resultados de la prueba log-rank utilizada para evaluar la igualdad de las funciones de supervivencia entre los grupos de trabajadores pesqueros y no pesqueros. Esta prueba permite determinar si existen diferencias significativas en la supervivencia de ambos grupos a lo largo del tiempo.

En el grupo no pesquero, se observaron 12 eventos (casos de desarrollo de la patología), mientras que el número esperado de eventos era 23.6, lo cual indica que el número de fallos reales fue menor de lo esperado para este grupo. En contraste, el grupo pesquero presentó 118 eventos observados, con un valor esperado de 106.4. Esto sugiere que los trabajadores pesqueros experimentaron una mayor frecuencia de desarrollo de la patología que la esperada. El valor de chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) es 8.91, con una probabilidad asociada ( $Pr > \chi^2$ ) de 0.0028,

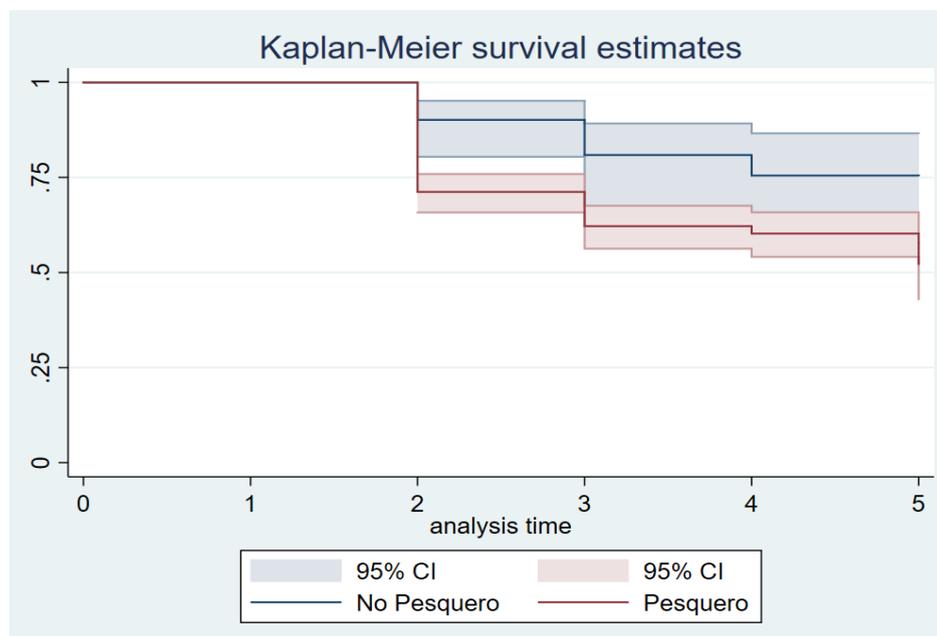
lo cual indica que la diferencia en las funciones de supervivencia entre los dos grupos es estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ). Esto significa que existe suficiente evidencia para afirmar que la supervivencia difiere entre los trabajadores pesqueros y no pesqueros.

**Tabla 8** Prueba log-rank para la comparación de funciones de supervivencia entre grupos ocupacionales

<b>Grupos</b>	<b>Eventos observados</b>	<b>Eventos Esperados</b>
<b>No Pesquero</b>	12	23.6
<b>Pesquero</b>	118	106.4
<b>Total</b>	130	130
	chi2	8.91
	Pr>chi2	0.0028

La gráfica N° 2 muestra las estimaciones de supervivencia de Kaplan-Meier junto con los intervalos de confianza del 95% para los trabajadores pesqueros y no pesqueros. En el eje vertical se presenta la probabilidad de supervivencia y en el eje horizontal se muestra el tiempo de análisis en años. La línea azul representa a los trabajadores no pesqueros, mientras que la línea roja corresponde a los trabajadores pesqueros. Los sombreados alrededor de cada línea indican los intervalos de confianza del 95% para las estimaciones de supervivencia de cada grupo. Los trabajadores no pesqueros muestran una mayor probabilidad de supervivencia a lo largo del análisis, con una curva que desciende más lentamente en comparación con el grupo pesquero. El intervalo de confianza para los trabajadores no pesqueros es más estrecho, reflejando una menor variabilidad y una mayor certeza en las estimaciones de supervivencia. Esto indica que los trabajadores no pesqueros tienen menos probabilidades de desarrollar la patología en comparación con los trabajadores pesqueros. Por otro lado, la curva de supervivencia de los trabajadores pesqueros desciende más rápidamente, lo cual refleja un mayor número de desarrollos de la patología en un menor tiempo.

El intervalo de confianza para este grupo es más amplio, lo cual indica una mayor variabilidad en la supervivencia y una menor precisión en la estimación. Esto sugiere que los trabajadores pesqueros están más expuestos a factores de riesgo que afectan negativamente su supervivencia, lo cual está en línea con los resultados de las tablas y análisis previos.



**Figura N° 2** Estimaciones de supervivencia de Kaplan-Meier con intervalos de confianza para trabajadores pesqueros y no pesqueros

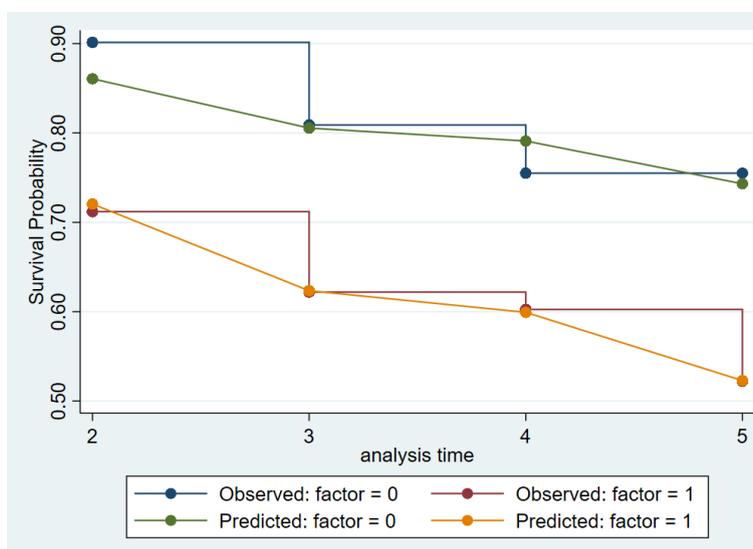
La tabla N° 9 presenta los resultados del análisis de regresión de Cox para evaluar el efecto del factor ocupacional (pesquero vs no pesquero) sobre la supervivencia de los trabajadores, utilizando el método de Breslow para empates. El análisis incluye 380 sujetos, con 130 eventos observados durante un tiempo total de riesgo de 1,117 unidades. El modelo de regresión de Cox fue ajustado iterativamente, alcanzando una log-verosimilitud final de -738.37104. El estadístico chi-cuadrado de razón de verosimilitud (LR chi2) es 8.21, con una probabilidad asociada (Prob > chi2) de 0.0042, lo cual indica que el modelo en conjunto es estadísticamente significativo ( $p < 0.05$ ). Esto implica que hay diferencias significativas en la supervivencia entre los grupos ocupacionales analizados.

El hazard ratio (HR) para el factor ocupacional es 2.18413, con un intervalo de confianza del 95% entre 1.205629 y 3.956791. Esto sugiere que los trabajadores pesqueros tienen 2.18 veces más riesgo de desarrollar la patología en comparación con los trabajadores no pesqueros. El valor de p asociado ( $P > |z|$ ) es 0.01, lo cual también es significativo a un nivel del 5%, confirmando que el riesgo entre los grupos es diferente de manera estadísticamente relevante.

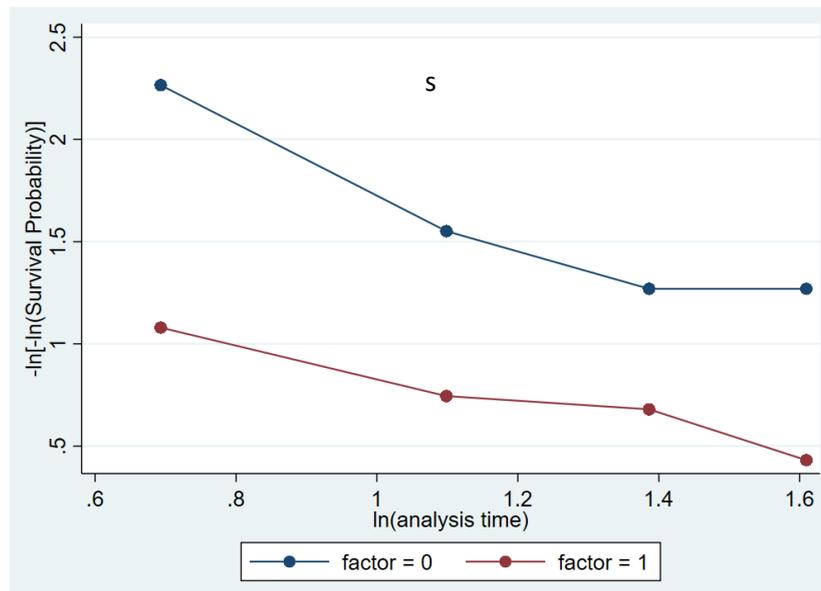
**Tabla 9** Análisis de regresión de Cox para la supervivencia de trabajadores pesqueros y no pesqueros

<b>N° de participantes=</b>		<b>380</b>				
<b>N° de eventos</b>		<b>130</b>				
<b>Tiempo en riesgo=</b>		<b>1117</b>				
		<b>LR chi2 =</b>			<b>8.21</b>	
		<b>Prob&gt;chi2=</b>			<b>0.0042</b>	
<b>_t</b>	<b>Haz. Ratio</b>	<b>Std. Err.</b>	<b>z</b>	<b>P&gt; z </b>	<b>[95% Conf. Interval]</b>	
<b>1.factor</b>	<b>2.18413</b>	<b>0.6621778</b>	<b>2.58</b>	<b>0.01</b>	<b>1.205629</b>	<b>3.956791</b>

Para valorar el cumplimiento de supuestos en la evaluación del análisis de regresión de Cox, verificamos con el gráfico de valores predichos en contraste con los observados para (fig. 3), en las que se observa similitud y tendencia entre ellos. Por otro lado, también se observa la figura 4 la gráfica de proporcionalidad de los Hazard ratio en ambos grupos que mantienen cierta linealidad por lo cual se cumple el supuesto de la proporcionalidad de riesgos



**Figura 3.** Grafica de valores predichos y observados de probabilidad de supervivencia



**Figura 4.** Grafica de proporcionalidad de Hazard ratios entre grupos de estudio

#### **IV. DISCUSIÓN**

Nuestra investigación demuestra que existe un riesgo significativo de desarrollo de pterigión en trabajadores de la industria pesquera en Perú, con un hazard ratio (HR) de 2.18 para los pescadores en comparación con aquellos que no trabajan en embarcaciones. Este hallazgo es particularmente relevante dado el contexto laboral y las condiciones ambientales a las que están expuestos estos trabajadores. Es la primera vez que se documenta esta asociación en una cohorte de trabajadores de una empresa pesquera industrial en Perú, lo que añade un valor considerable al cuerpo de conocimiento existente sobre los factores ocupacionales y el riesgo de pterigión.

En comparación con estudios previos, nuestros resultados coinciden con investigaciones que identifican a los trabajadores al aire libre como una población de alto riesgo para el desarrollo de pterigión, particularmente debido a la exposición prolongada a la radiación ultravioleta (12). Sin embargo, nuestros hallazgos aportan un análisis más específico en el contexto de la industria pesquera peruana, una ocupación que no había sido explorada en profundidad en estudios previos. Este contexto es importante porque los pescadores no solo se enfrentan a la exposición directa a la radiación UV, sino también al reflejo constante de la luz solar en el agua, lo cual podría intensificar los efectos adversos de la radiación sobre los ojos (15). La comparación de las funciones de supervivencia entre trabajadores pesqueros y no pesqueros respalda esta diferencia, mostrando una caída más pronunciada en la supervivencia libre de la patología en el grupo pesquero.

Los resultados de la prueba de log-rank revelaron una diferencia significativa en las funciones de supervivencia entre ambos grupos, con los pescadores mostrando una mayor incidencia de la patología. Es importante resaltar que, aunque el número observado de casos en el grupo no pesquero fue menor que el esperado, en el grupo pesquero se observó lo contrario, lo cual sugiere que la exposición ocupacional juega un papel determinante en el desarrollo del pterigión. La menor tasa de supervivencia en el grupo pesquero se podría explicar no solo por la mayor exposición a la radiación UV, sino también por la

falta de medidas de protección ocular adecuadas, un aspecto que se debe abordar en futuras intervenciones de salud ocupacional.

Nuestros hallazgos también destacan la relevancia de considerar otros factores ocupacionales y ambientales que podrían estar contribuyendo al mayor riesgo en los trabajadores pesqueros. Por ejemplo, la exposición prolongada al viento, la salinidad y las condiciones extremas del mar podrían tener un efecto sinérgico en el desarrollo de la patología (5). Estos factores adicionales no fueron cuantificados en nuestro estudio, lo cual representa una limitación importante. A pesar de ello, nuestros resultados son consistentes con estudios realizados en otros países donde se ha observado una alta prevalencia de pterigión en poblaciones expuestas al sol, como agricultores y pescadores de regiones tropicales (16).

Además, nuestros resultados indican una reducción progresiva de la función de supervivencia a lo largo de los cinco años de seguimiento, con una disminución más rápida en los pescadores. Este patrón podría explicarse por la acumulación de daño debido a la exposición continua y sin protección adecuada. Los datos sugieren que el uso de medidas preventivas, como gafas con protección UV, podría ser una intervención efectiva para reducir el riesgo, alineándose con estudios anteriores que subrayan la importancia de la protección ocular en la prevención del pterigión (13).

El modelo de regresión de Cox mostró que los trabajadores pesqueros tienen 2.18 veces más riesgo de desarrollar la patología en comparación con los no pesqueros. Esta asociación estadísticamente significativa subraya la necesidad de implementar medidas de protección más estrictas y programas educativos orientados a los trabajadores pesqueros. Por ejemplo, campañas de concienciación sobre la importancia del uso de protección ocular y la distribución de gafas protectoras podrían contribuir a reducir la incidencia de la patología en esta población vulnerable (10).

Una de las limitaciones de nuestro estudio es la naturaleza retrospectiva del diseño, lo cual puede introducir sesgos relacionados con la recolección de datos, particularmente en lo que respecta a la duración exacta de la exposición y el uso de medidas de protección ocular. Además, la falta de información detallada sobre la adherencia a las recomendaciones de seguridad podría limitar la generalización de nuestros resultados a otras poblaciones o contextos laborales.

Sin embargo, los resultados obtenidos proporcionan una base sólida para futuras investigaciones que aborden estas limitaciones y exploren estrategias más efectivas para la prevención del pterigión en trabajadores expuestos a riesgos similares.

Los resultados de esta investigación indican que los trabajadores de la industria pesquera expuestos de manera continua a la radiación ultravioleta (UV) presentan un riesgo significativamente mayor de desarrollar pterigión, con un Hazard ratio (HR) de 2.18 en comparación con trabajadores no expuestos a labores en embarcaciones. Estos hallazgos son consistentes con estudios previos que señalan una mayor prevalencia de pterigión en poblaciones que trabajan al aire libre, como pescadores, agricultores y constructores, quienes están constantemente expuestos a la radiación solar sin la adecuada protección ocular. Liu et al. (2013), en un metaanálisis sobre la prevalencia de pterigión, concluyen que el riesgo de desarrollar esta patología ocular en poblaciones expuestas a la radiación UV aumenta en un 65% en comparación con poblaciones no expuestas (25)(07), lo cual valida y amplía los resultados observados en esta investigación.

La metodología de cohortes retrospectiva aplicada permitió un análisis riguroso y detallado de la incidencia del pterigión en función del tiempo de exposición ocupacional, resaltando la utilidad de un enfoque longitudinal en estudios de salud ocupacional. A diferencia de estudios transversales, esta metodología capta no solo la prevalencia, sino la evolución del riesgo en trabajadores con diferentes grados de exposición acumulativa. Los resultados de este estudio ofrecen una perspectiva valiosa sobre cómo la función de supervivencia disminuye notablemente en el grupo expuesto, especialmente en el tercer año de seguimiento, lo cual indica que la probabilidad de desarrollar pterigión aumenta con la duración de la exposición acumulada (28). Estos hallazgos se alinean con el modelo teórico de daño acumulativo propuesto por Pasaribu y Utami (2021), quienes documentaron que pescadores en Indonesia con más de cinco años de exposición mostraban un riesgo de pterigión tres veces mayor que aquellos con menor tiempo de exposición, sugiriendo una relación dosis-respuesta que podría tener implicaciones significativas en el ámbito de salud pública y ocupacional (17).

Un aspecto particularmente relevante en este estudio es la identificación de la radiación solar reflejada en el agua como un factor amplificador del riesgo de pterigión en los trabajadores pesqueros. La naturaleza del trabajo pesquero, que implica largas jornadas en embarcaciones sin barreras protectoras frente a los rayos solares y la reflexión de la luz en la superficie acuática, incrementa la exposición UV recibida por los ojos (19). Este fenómeno de reflejo intensifica la exposición UV hasta en un 25%, según indican estudios como el de Modenese et al. (2020), que evalúan los niveles de exposición en trabajadores de puerto y pescadores en Italia (17). Dichos estudios sugieren que las condiciones de trabajo en entornos marinos duplican el impacto de la radiación UV en comparación con trabajos al aire libre sin superficies reflectantes, resaltando la especificidad del entorno laboral pesquero y sus riesgos únicos para la salud ocular (23).

Es destacable que la falta de medidas de protección ocular adecuadas en esta población laboral se presente como un factor determinante que exacerba la incidencia de pterigión. A pesar de la evidencia existente que indica que el uso de gafas de sol con protección UV puede reducir significativamente el riesgo de pterigión, no existen regulaciones estrictas en la industria pesquera peruana que exijan su implementación (30). Estudios anteriores en poblaciones ocupacionales han demostrado que el uso regular de protección ocular puede reducir el riesgo de desarrollar pterigión hasta en un 50% (Tsfai et al., 2019), sin embargo, la ausencia de estas prácticas preventivas en el entorno pesquero de Perú pone en relieve una deficiencia en las políticas de salud ocupacional vigentes (12). La falta de regulación en el uso de equipos de protección personal en este sector no solo incrementa el riesgo individual, sino que también puede traducirse en una mayor carga de morbilidad a nivel poblacional, impactando tanto en la calidad de vida de los trabajadores como en la productividad de la industrial.

Otro aspecto a considerar en esta discusión es la variabilidad en la función de supervivencia observada entre los grupos ocupacionales, lo cual sugiere que además de la radiación UV, podrían estar interviniendo otros factores que modulan el riesgo. Esta variabilidad podría estar relacionada con características individuales de los trabajadores, tales como la edad, predisposición genética o condiciones preexistentes en el tejido conjuntival que pueden predisponer a la

aparición de pterigión ante una exposición sostenida a factores ambientales adversos. Adicionalmente, el análisis de regresión de Cox reveló intervalos de confianza más amplios para el grupo de pescadores, lo que sugiere una mayor variabilidad en el tiempo hasta el desarrollo de la patología en comparación con el grupo no expuesto. Estos resultados son consistentes con el estudio de Sakti et al. (2021), quienes documentaron que factores individuales y ocupacionales específicos, como el tiempo de exposición y la falta de protección ocular, contribuyen a un mayor riesgo y variabilidad en el desarrollo de pterigión en pescadores (20).

Además, la tendencia observada en este estudio, donde la función de supervivencia disminuye de manera más acelerada en los pescadores hacia el tercer año de exposición, refuerza la hipótesis de que el pterigión se desarrolla de forma más rápida en trabajadores con exposición UV continua. Este patrón es particularmente importante en el contexto de la salud ocupacional, ya que sugiere que el riesgo de desarrollar pterigión podría incrementarse de manera significativa en trabajadores con una permanencia prolongada en el sector pesquero. Estos hallazgos destacan la importancia de realizar intervenciones preventivas tempranas y de monitorear regularmente a los trabajadores, especialmente a aquellos con más de dos años de antigüedad en el sector, para detectar cambios tempranos en la conjuntiva ocular que puedan derivar en pterigión (31).

Finalmente, los hallazgos de este estudio aportan una base sólida para la implementación de políticas de salud ocupacional específicas en la industria pesquera peruana. El desarrollo de estrategias preventivas, tales como programas de educación sobre el uso de protección ocular y la implementación de políticas que promuevan revisiones oftalmológicas periódicas, podrían reducir la incidencia de pterigión en esta población laboral de alto riesgo. Además, se podría considerar la inclusión de requisitos legales que exijan el uso de gafas de sol con filtro UV para todos los trabajadores expuestos al sol en embarcaciones, basándose en la evidencia de la efectividad de estas medidas en la reducción de enfermedades oculares ocupacionales. Este enfoque preventivo y regulatorio contribuiría no solo a mejorar la calidad de vida de los trabajadores pesqueros, sino también a optimizar la productividad laboral al reducir los días perdidos por problemas de salud ocular.

Nuestra investigación demuestra que existe un riesgo significativamente elevado de desarrollo de pterigión en trabajadores de la industria pesquera en Perú, con un hazard ratio (HR) de 2.18 para los pescadores en comparación con aquellos que no trabajan en embarcaciones. Este hallazgo es particularmente relevante dado el contexto laboral y las condiciones ambientales a las que están expuestos estos trabajadores. Es la primera vez que se documenta de manera tan clara esta asociación en una cohorte de trabajadores de una empresa pesquera industrial en Perú, lo que añade un valor considerable al cuerpo de conocimiento existente sobre los factores ocupacionales y el riesgo de pterigión.

Un aspecto novedoso de esta investigación fue la utilización de un enfoque de cohorte retrospectiva para evaluar el riesgo en un grupo específico de trabajadores, lo que permitió una evaluación precisa de la incidencia de pterigión en relación con la exposición ocupacional. Este trabajo es novedoso al describir cómo las condiciones laborales específicas, como la exposición prolongada a la radiación ultravioleta y el reflejo de la luz solar en el agua, pueden contribuir al desarrollo de esta patología ocular.

La explicación de estos resultados puede ser la combinación de factores ambientales y ocupacionales a los que están sometidos los pescadores. La exposición constante al sol y al reflejo de la luz en el agua puede incrementar significativamente la dosis de radiación ultravioleta recibida por los ojos, lo que se ha demostrado que es un factor de riesgo clave para el desarrollo de pterigión. Este resultado puede explicarse por la falta de medidas de protección ocular adecuadas entre los trabajadores, lo que amplifica el impacto de estas condiciones ambientales adversas.

Estos resultados concuerdan con investigaciones previas que han señalado la importancia de la radiación ultravioleta como un factor de riesgo en el desarrollo de pterigión, aunque pocos estudios han examinado esta relación en contextos ocupacionales específicos como el de la pesca industrial. Estos resultados respaldan investigaciones anteriores que han identificado a los trabajadores al aire libre como una población de alto riesgo para esta condición ocular, pero extienden estos hallazgos al contexto específico de la pesca industrial en Perú. Estos resultados corroboran estudios que han sugerido que las intervenciones preventivas, como el uso de protección ocular adecuada, pueden ser efectivas

para reducir el riesgo de pterigión en poblaciones expuestas (32). Sin embargo, ninguno de estos estudios había examinado previamente la magnitud del riesgo en una cohorte de trabajadores pesqueros, lo que subraya la importancia de nuestras conclusiones.

A pesar de la novedad de este hallazgo, estos resultados pueden estar limitados por la naturaleza retrospectiva del estudio, que puede introducir sesgos en la recolección de datos. Además, la falta de información detallada sobre la duración exacta de la exposición y el uso de medidas de protección ocular entre los trabajadores podría limitar la capacidad de generalizar estos resultados a otras poblaciones o contextos laborales.

## V. CONCLUSIONES

Este estudio identificó que los trabajadores de la industria pesquera en Perú, específicamente aquellos asignados a labores en embarcaciones, presentan un riesgo significativamente mayor de desarrollar pterigión. El Hazard ratio de 2.18, con un intervalo de confianza del 95% entre 1.2 y 3.9, subraya la relevancia de la exposición ocupacional como un factor de riesgo crítico en esta población.

La importancia de estos hallazgos radica en proporcionar la primera evaluación exhaustiva del riesgo de pterigión en trabajadores de una empresa pesquera industrial en Perú, destacando la necesidad de intervenciones preventivas específicas. Estos resultados son particularmente relevantes para el desarrollo de políticas de salud ocupacional que busquen mitigar los efectos adversos de la exposición prolongada a condiciones ambientales extremas, como la radiación ultravioleta.

Se requiere más trabajo para comprender mejor los mecanismos subyacentes que contribuyen al aumento del riesgo en esta cohorte, así como para explorar estrategias efectivas de prevención y manejo. Deberían emprenderse más investigaciones para examinar la efectividad de las medidas de protección ocular y su implementación en entornos laborales similares. Además, se podría enfocar en la evaluación de intervenciones educativas que aumenten la conciencia sobre los riesgos asociados y promuevan prácticas de trabajo seguras.

## VI. RECOMENDACIONES

1. Es fundamental la promoción de la educación nutricional, esto incluye diseñar programas educativos que capaciten a las mujeres en edad reproductiva sobre la importancia de una dieta equilibrada. Se recomienda el consumo de alimentos ricos en nutrientes, incluyendo frutas, verduras, cereales integrales, proteínas magras y grasas saludables, así como la reducción del consumo de alimentos ultra procesados, altos en azúcares y grasas saturadas, además de asesoramiento nutricional individualizado, basado en las necesidades de cada paciente, considerando factores socioeconómicos y culturales que puedan influir en sus hábitos alimentarios (34).
2. Promover la reducción del sedentarismo e implementar campañas de concienciación sobre los riesgos del comportamiento sedentario y la importancia de incorporar actividad física regular en la rutina diaria y aquellas mujeres con limitaciones de movilidad deben recibir recomendaciones personalizadas para promover un estilo de vida activo.
3. Es de vital importancia el monitoreo y control del peso corporal de las mujeres en edad reproductiva, proporcionando un seguimiento continuo y ajustando las intervenciones conforme a las necesidades individuales (35).
4. Se sugiere promover el control de peso pregestacional a través de la implementación de programas comunitarios y de atención primaria dirigidos a mujeres con sobrepeso u obesidad, orientados a la reducción gradual de peso mediante cambios en la alimentación y la actividad física antes del embarazo (36).
5. Con respecto a la prevención y manejo de enfermedades crónicas es importante implementar programas de cribado para detectar afecciones crónicas, como la hipertensión, diabetes tipo 2 y dislipidemias, que están estrechamente relacionadas con la obesidad pregestacional. Estas condiciones deben ser identificadas y manejadas antes de la concepción para reducir el riesgo de complicaciones durante el embarazo.

## REFERENCIAS

1. Chu WK, Choi HL, Bhat AK, Jhanji V. Pterygium: new insights. *Eye (Lond)*. 2020 Jun;34(6):1047-1050. doi: 10.1038/s41433-020-0786-3.
2. William Tasman, E. A. J. (2013). *Duane's Ophthalmology 2013*. Lippincott Williams & Wilkins, 2012.
3. Sarkar P, Tripatía K. *Pterigi3n*. [Actualizado el 25 de agosto de 2023]. En: StatPearls [Internet]. Isla del Tesoro (FL): StatPearls Publishing; 2024 enero-. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK558907/>
4. Hilmi MR, Mohd Kamal K, et al. *Efectos de diferentes tipos de pterigi3n primario sobre los cambios en la funci3n oculovisual*. *Sains Malaysiana*, 49(2), 383–388. <https://doi.org/10.17576/jsm-2020-4902-16>
5. Chetty E, Annelize van Zyl M. *Addressing Pterygium in Optometric Practice*. Recuperado el 31 de octubre de 2024, de <https://www.reviewededucationgroup.com/ce/addressing-ptyerygium-in-optometric-practice>
6. Zhou WP, Zhu YF, Zhang B, et al. *The role of ultraviolet radiation in the pathogenesis of pterygia*. *Mol Med Rep*, 14(1), 3–15. <https://doi.org/10.3892/mmr.2016.5223>
7. Liu L, Wu J, Geng J, et al. *Geographical prevalence and risk factors for pterygium: a systematic review and meta-analysis*. *BMJ Open*, 3. doi: 10.1136/bmjopen-2013-003787
8. Sakti FK. *Updates on the mechanism and management of pterygium: A brief review*. *European Journal of Medical and Health Sciences*, 3(4), 6–11. <https://doi.org/10.24018/ejmed.2021.3.4.949>
9. Fekadu SA, Assem AS, Adimassu NF. *Prevalence of pterygium and its associated factors among adults*. *PloS One*, 15(9), e0237891. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237891>
10. WebMD. *Pterygium (surfer's eye): Causes, symptoms, and treatment*. Recuperado el 31 de octubre de 2024, de <https://www.webmd.com/eye-health/ptyerygium-surfers-eye>

11. Ginger-Eke HA, Ogonnaya CE, Ezisi CN. *Pterigión: Tendencias y perspectivas recientes. Nigerian Journal of Ophthalmology*, 26(2) 89-98. [https://doi.org/10.4103/njo.njo\\_5\\_18](https://doi.org/10.4103/njo.njo_5_18)
12. Patel ED, Rhee MK. *Surgical Techniques and Adjuvants for the Management of Pterygium. Eye & Contact Lens: Science & Clinical Practice*, 48(1) 3-13, January 2022. <https://doi.org/10.1097/ICL.0000000000000849>
13. FAO. *Pesca y acuicultura*. Hojas de datos de perfiles de los países, Roma, actualizado el 30 de marzo de 2024.
14. Mushtaq I, et al. *Correlation between ocular sun exposure and pterygium: A hospital-based study. Journal of the Scientific Society*, 47(3), Sept.-Dec. 2020, p. 176.
15. Tesfai B, Kebede S, Kibreab F, et al. *Prevalence of solar keratopathy, pterygium and cataract. Clin Ophthalmol*, 15:2983–91. <https://doi.org/10.2147/opth.s321413>
16. Xu, W., & Li, X. El efecto del pterigión en el astigmatismo corneal anterior y posterior y las aberraciones en condiciones de luz natural y de poca luz. *BMC Oftalmología*, 24, 7 (2024). <https://doi.org/10.1186/s12886-023-03270-z>
17. Contreras, R. M. A. Incidencia de químicos en formación de pterigión en trabajadores bananeros del área de empaque “San Luis” Provincia de Los Ríos – Abril – Septiembre del 2022. Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador, 2022. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/12849>
18. Kyei S, Owusu-Ansah A, Boadi-Kusi SB, Abbey DN, Abu EK. Occupational hazards correlates of ocular disorders in Ghanaian fisheries. *Healthc Low-resour S* [Internet]. 2016 Dec. 21. Disponible en: <https://www.pagepressjournals.org/hls/article/view/5482>.
19. Rezvan F, Khabazkhoob M, Hooshmand E, et al. Prevalence and risk factors of pterygium: a systematic review and meta-analysis. *Surv Ophthalmol* [Internet]. 2018;63(5):719–35. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.survophthal.2018.03.001>.
20. Pasaribu IA, Utami PD. Increased age and long working period associated with increased severity of pterygium among fishermen in Kedung Cowek

- sub-district, Surabaya, East Java-Indonesia. Indonesian Journal of Medical Sciences and Public Health [Internet]. 2021;1(2):39–43. Disponible en: <https://www.ijmpjournal.org/index.php/ijmp/article/view/11>.
21. Liu L, Wu J, Geng J, et al. Geographical prevalence and risk factors for pterygium: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, 3. doi: 10.1136/bmjopen-2013-003787.
  22. Fekadu SA, Assem AS, Adimassu NF. Prevalence of pterygium and its associated factors among adults aged 18 years and above in Gambella town, Southwest Ethiopia, May 2019. *PloS One*, 15(9), e0237891. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237891>.
  23. Modenese A, Bisegna F, Borra M, et al. Evaluation of personal solar UV exposure in a group of Italian dockworkers and fishermen, and assessment of changes in sun protection behaviours after a sun-safety training. *Adv Sci Technol Eng Syst J*. 2020;5(5).
  24. Maurya RP, Gupta A, Manisha Kadir, et al. Actualización reciente sobre pterigi6n. *IP Revista Internacional de Oncología Ocular y Colpoplastia*, 8(2), 95–108. <https://doi.org/10.18231/j.ijooo.2022.022>.
  25. WebMD. Pterygium (surfer’s eye): Causes, symptoms, and treatment. Recuperado el 31 de octubre de 2024, de <https://www.webmd.com/eye-health/pterygium-surfers-eye>. Liu
  26. Ginger-Eke HA, Ogbonnaya CE, Ezisi CN. PTERIGI6N: Tendencias y perspectivas recientes. *Nigerian Journal of Ophthalmology*, 26(2)89-98, [https://doi.org/10.4103/njo.njo\\_5\\_18](https://doi.org/10.4103/njo.njo_5_18).
  27. Ministerio de la Producci6n – Per6. Anuario Estadístico Pesquero y Acu6cola 2022. <https://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/en/shortcode/oee-documentos-publicaciones/publicaciones-anuales/item/1116-anuario-estadistico-pesquero-y-acuicola-2022>.
  28. FAO Fisheries & Aquaculture. Regional fishery bodies summary descriptions - Latin American organization for fisheries development (OLDEPESCA) [Internet]. Disponible en: <http://www.fao.org/fishery/rfb/oldepesca/en>.
  29. Ministerio de la Producci6n – Per6. Desenvolvimiento Productivo de la Actividad Pesquera. 2023 dic.

<https://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/en/shortcode/oee-documentos-publicaciones/boletines-pesca/item/1177-2023-diciembre-boletin-del-sector-pesquero>.

30. Ametropía, glaucoma y carnosidad son los principales casos problemas visuales en Piura. [Internet]. 2019;. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/50369-ametropia-glaucoma-y-carnosidad-son-los-principales-casos-problemas-visuales-en>.
31. Alberto MG. Caracterización del estado refractivo en pacientes con pterigión en el Centro de Salud Optigia Optical. Universidad Metropolitana del Ecuador, Guayaquil, 2021.
32. Chui J, Coroneo MT. Pterygium pathogenesis: insights from microstructural and molecular analyses. *Eye Contact Lens*. 2017;43(5):287-291. doi:10.1097/ICL.0000000000000282.
33. Moran DJ, Hollands FC. Pterygium and ultraviolet radiation: a positive correlation. *Br J Ophthalmol*. 1984;68(5):343-346. doi:10.1136/bjo.68.5.343.
34. Shiroma H, Higa A, Sawaguchi S, et al. Prevalence and severity of pterygium among fishermen in a rural community of southwestern Japan. *Med Sci Monit*. 2014;20:1733-1737. doi:10.12659/MSM.891161.
35. Mackenzie FD, Hirst LW, Battistutta D, Green A. Risk analysis in the development of pterygia. *Ophthalmology*. 1992;99(7):1056-1061. doi:10.1016/s0161-6420(92)31771-8.
36. Cajucom-Uy H, Tong L, Wong TY, Tay WT, Saw SM. The prevalence of and risk factors for pterygium in an urban Malay population: the Singapore Malay Eye Study (SiMES). *Br J Ophthalmol*. 2010;94(8):977-981. doi:10.1136/bjo.2009.174358.

## ANEXOS

VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

Variable dependiente: pterigión

Variable independiente: Pescador Industrial

Covariables: Edad, sexo, tiempo de actividad laboral

Grupo exposición: Trabajador de empresa pesquera industrial peruana que labora en embarcación sobre el mar

Grupo no expuesto: Trabajador de empresa pesquera industrial peruana que no labora en embarcación sobre el mar.

<b>VARIABLES</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de Medición</b>
Pterigión	Patología ocular caracterizada por crecimiento de un tejido conjuntivizado constelación no canceroso sobre la córnea (5)	Diagnóstico de patología pterigión identificable en el registro médico ocupacional por cada trabajador de la empresa pesquera industrial	Presencia 0 Ausencia 1	Cualitativa Nominal
Pescador industrial	Trabajador que ejecuta la actividad extractiva de recursos marinos en embarcaciones de eslora superior a los 18 metros, con sistemas de pesca tecnologizados.	Trabajador contratado por una empresa pesquera industrial peruana y que labora sobre embarcaciones pesqueras	Si / No	Cualitativa Nominal
<b>Factores demográficos</b>				
Edad	Tiempo cronológico en años de una persona desde el nacimiento hasta un tiempo transcurrido determinado	Edad del trabajador en años al momento de la evaluación, identificable en el registro médico ocupacional	18 a 60 años	cuantitativa de razón

Sexo	Condición biológica orgánica, genética y anatómica que determina masculino o femenino	Condición biológica identificada en documento el trabajador del y obtenida mediante la revisión de los informes médicos ocupacionales	Masculino Femenino	Cualitativa Nominal
Cargo laboral	Puesto que involucra tareas y funciones definidas dentro de una organización en donde se desarrolla el trabajador profesional o no profesionalmente	Actividad específica de un trabajador contratado dentro de la empresa pesquera industrial e identificable en el registro médico ocupacional	Personal administrativo Personal procesador operativo Personal pesquero	Cualitativa Nominal
Tiempo de actividad laboral	Tiempo determinado desde el ingreso de un trabajador/a a una organización dedica a un trabajo remunerado	Tiempo en años de trabajo en empresa pesquera industrial al momento de la evaluación identificable en el registro médico ocupacional	Años	Cuantitativa de razón